

ГЕОЛОГИЯ СССР

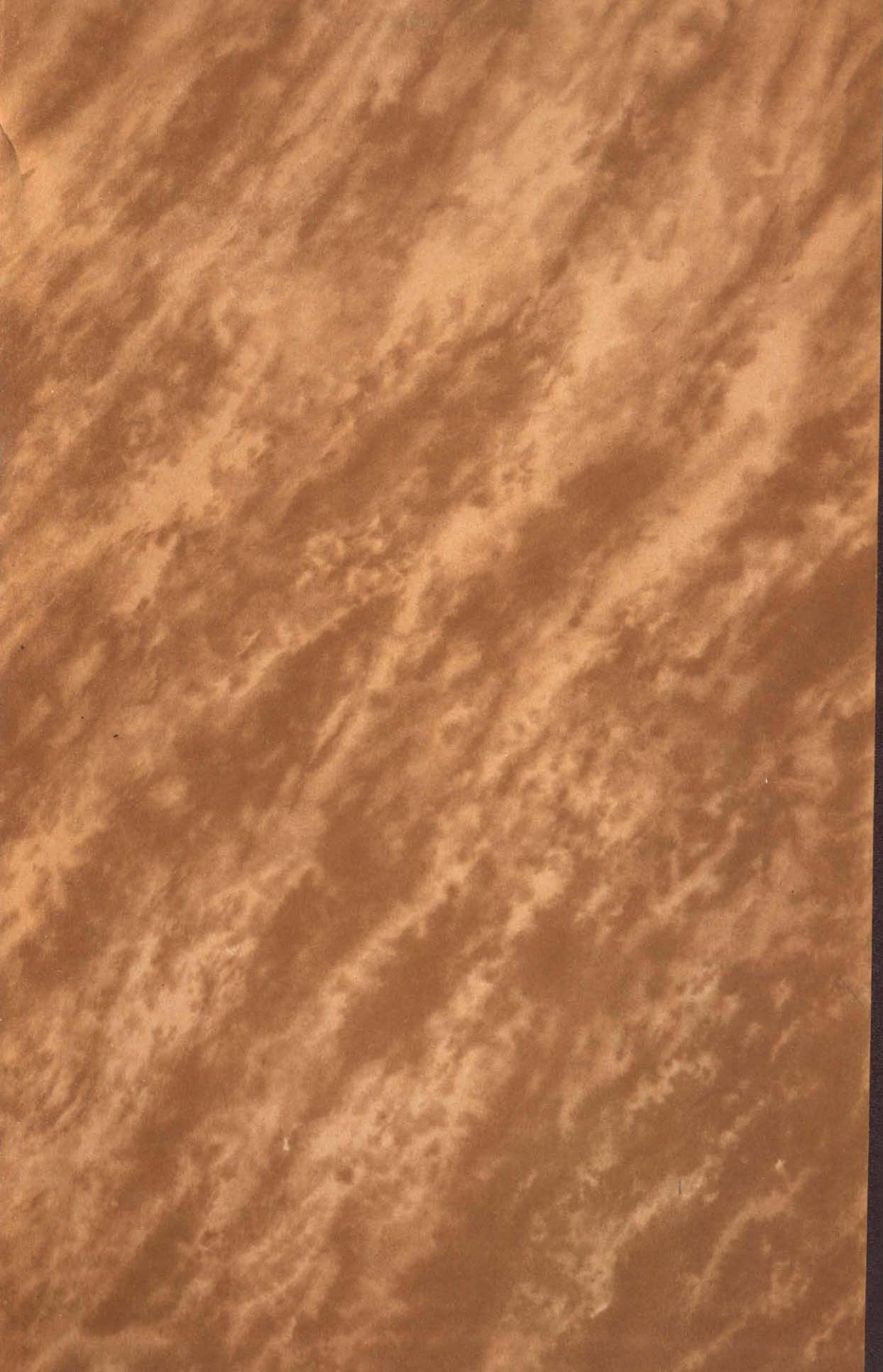
ТОМ
XXXIX

ЛИТОВСКАЯ ССР

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ
ОПИСАНИЕ
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ









МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЫ НЕДР СССР

ГЕОЛОГИЯ СССР



*Главный редактор:
П. Я. Антропов*

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО®
ЛИТЕРАТУРЫ ПО ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЕ НЕДР
МОСКВА 1961

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЫ НЕДР СССР
УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЫ НЕДР
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ ЛИТОВСКОЙ ССР

Рассылается по списку

Экз. №.....

ГЕОЛОГИЯ СССР



ТОМ XXXIX

ЛИТОВСКАЯ ССР

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Редакторы А. И. Вала, В. К. Гуделис

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛИТЕРАТУРЫ ПО ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЕ НЕДР
МОСКВА 1961

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ
„ГЕОЛОГИИ СССР“**

АБДУЛЛАЕВ Х. Н.
АЛИ-ЗАДЕ А. А.
АМИРАСЛАНОВ А. А.
АНТРОПОВ П. Я.
(главный редактор)
АСЛАНЯН А. Т.
АССОВСКИЙ А. Н.
БАКИРОВ А. А.
БАРАТОВ Р. Б.
БЕЛОУСОВ В. В.
БЕЛЯЕВСКИЙ Н. А.
(заместитель главного редактора)
БОГДАНОВ А. А.
ГОЛУБИН В. Н.
ДЗОЦЕНИДЗЕ Г. С.
ДРАБКИН И. Е.
ЕСЕНОВ Ш. Е.
КОПТЕВ-ДВОРНИКОВ В. С.
КОСОВ Б. М.
КРАСНИКОВ В. И.
КУЗНЕЦОВ Ю. А.
ЛУКАШОВ К. И.

МАГАКЪЯН И. Г.
МАЛИНОВСКИЙ Ф. М.
(заместитель главного редактора)
МАРИНОВ Н. А.
МАРКОВ Ф. Г.
МАРКОВСКИЙ А. П.
МАШРЫКОВ К. К.
МИРЛИН Г. А.
МУРАТОВ М. В.
МЯГКОВ В. М.
НАЛИВКИН Д. В.
ОРВИКУ К. К.
ПЕЙВЕ А. В.
(заместитель главного редактора)
ПЕРВАГО В. А.
ПОПОВ В. С.
САТПАЕВ К. И.
СЕМЕНЕНКО Н. П.
СТРАХОВ Н. М.
ТРОФИМУК А. А.
ЯНШИН А. Л.
ЯРМОЛЮК В. А.



ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ
ОПИСАНИЕ



ВВЕДЕНИЕ

Литовская ССР расположена в западной части СССР между $53^{\circ}54'—56^{\circ}27'$ с. ш. и $20^{\circ}56'—26^{\circ}51'$ в. д. и охватывает территорию в 65,2 тыс. км². На севере она граничит с Латвийской ССР, на востоке и юге — с Белорусской ССР, на юго-западе — с Польской Народной Республикой и Калининградской областью РСФСР. Западная граница Литвы на протяжении около 90 км проходит по Балтийскому морю (рис. 1). Наибольшая протяженность ее территории в широтном направлении 373 км, в меридиональном 276 км.

Население Литовской ССР по данным всесоюзной переписи 1959 г. составляет 2713 тыс. человек. Крупнейшими населенными пунктами и промышленными центрами являются столица республики Вильнюс, города Каунас, Клайпеда, Шяуляй и Паневежис. В Литве имеется широко развитая сеть путей сообщения, среди которых первое место принадлежит железным и шоссейным дорогам. Широко используется водный транспорт, особенно в нижнем течении р. Нямунас. В хозяйственно-экономическом отношении Литва представляет собой единую область и состоит из 78 административных районов.

В геологическом отношении описываемая территория расположена на северо-западной окраине Русской платформы, на стыке крупных тектонических структур: Балтийской синеклизы, Белорусско-Мозурской антеклизы и Латвийского прогиба. В ходе развития этих структур образовались определенные формации осадочных пород и связанные с ними месторождения полезных ископаемых. В геологическом разрезе принимают участие отложения всех систем, за исключением каменноугольной. Максимальная мощность осадочной толщи наблюдается в осевой части Балтийской синеклизы, где она достигает 2300 м; в пределах Белорусско-Мозурской антеклизы мощность сокращается до 200—300 м.

Со времени первых геологических исследований в Литве прошло уже более 150 лет, но систематическое изучение территории республики и ее минеральных ресурсов началось только в 1940 г. Особенно широко развернулись геологические работы в последние годы. К настоящему времени проведена геологическая съемка в масштабе 1 : 200 000 на всей территории Литовской ССР. Составлены также отдельные листы новой геолого-гидрогеологической карты того же масштаба, обзорные карты четвертичных отложений, геоморфологии, полезных ископаемых и гидрогеологии. С 1949 по 1958 г. на территории Литвы был пробурен ряд структурных, опорных, картировочных и глубоких разведочных скважин, которые дали ценный материал для изучения геологического строения территории республики и условий распространения таких полезных ископаемых, как ангидриты, соль, минеральные воды, опоки и др.

В последние годы практическое значение приобрел вопрос о нефтегазоносности Литовской ССР, что привело к расширению специальных структурно-поисковых геологических работ. Геологами Литвы было выявлено несколько сотен новых, большей частью крупных месторо-

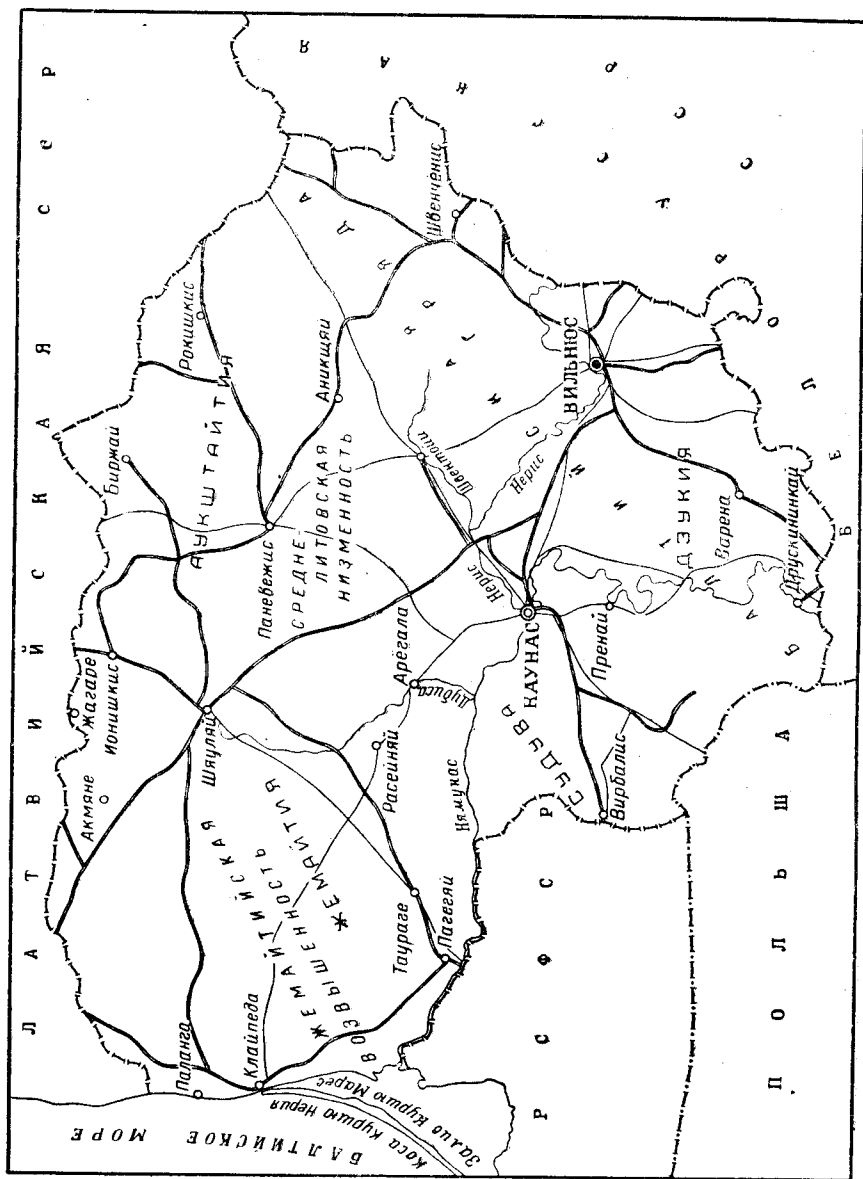


Рис. 1. Обзорная карта Литовской ССР

ждений нерудных полезных ископаемых (известняков, гипса, доломитов, глин, опок, ангидритов, песков, мергелей, известковых туфов). Значительная работа проделана по выявлению и освоению ресурсов подземных вод, в частности минеральных вод и источников. Помимо геологопоисковых и разведочных работ, широко развернулись иссле-

дования по стратиграфии, тектонике, литологии и палеогеографии, проводимые Институтом геологии и географии Академии наук Литовской ССР, Вильнюсским государственным университетом, Каунасским политехническим институтом и другими научно-исследовательскими учреждениями республики. Расширяются работы по геофизической разведке территории Литвы.

Настоящий том «Геологии СССР» содержит описание геологического строения и полезных ископаемых Литовской ССР. Это первая сводная работа по геологии Литвы, составленная на основе обширного фактического материала, собранного в результате многочисленных исследований, проводившихся на территории республики в течение последних двадцати лет.

При составлении данного тома были широко использованы как фондовые, так и опубликованные материалы.

Большую роль в развитии геологических исследований в Литве сыграл основанный в 1579 г. Вильнюсский университет. В 1787 г. в Литве была организована первая геологическая экспедиция для исследования соляных источников и месторождений соли (И. Сарториус и И. Мицкевич). В 1803 г. в Вильнюсском университете Р. Симоновичем была создана кафедра минералогии, на которой с 1813 по 1832 г. работали профессора Ф. Држевинский и И. Яковицкий, составившие учебники по минералогии и геогнозии (геологии). Ими проводились также полевые геологические работы. В 1829 г. профессором Вильнюсского университета Э. И. Эйхвальдом была организована комплексная экспедиция по изучению природных условий Литвы, Волини и Подолии. В 1830 г. появилась работа Ф. Дюбуа де Монпере по геологии Литвы.

В 1827 г. поиски полезных ископаемых проводят горные инженеры Г. Ульман и Г. Г. Вансович. В 1841 г. Г. П. Гельмерсенем была составлена карта, охватывающая и территорию Литвы, на которой показаны силурийские, девонские и юрские отложения. В 1843—1844 гг. В. В. Соколов детально изучил юрские отложения в обнажениях р. Вянта у местечка Папиле.

В конце XIX в. геологическое изучение описываемой территории производилось научными работниками Тартусского (Дорпатского) и Варшавского университетов.

К. И. Гревингк (Grewingk, 1857), изучая девонские, пермские, юрские, меловые и третичные отложения территории Литвы, исследовал девонские гипсы, выделил цехштейновые отложения, установил присутствие в Западной Литве пермо-триасовых пестроцветных отложений, а в районе Гродно обнаружил олигоценные образования.

В 1878—1881 гг. южная и юго-западная части Литвы изучались А. Э. Гедройцем. Им были обнаружены мезозойские отложения, однако его стратиграфические построения во многих случаях оказались ошибочными.

В 1892—1897 гг. Э. В. Толль исследовал девонские и пермские отложения северной части территории Литвы и описал ряд буровых скважин.

В 1883 г. А. А. Иностранцев изучал минеральные воды в районе курорта Друскининкай. Н. Н. Криштофович в 1896—1897 гг. описал четвертичные отложения окрестностей городов Каунас и Гродно. В 1912 г. Д. Н. Соболев и Н. Н. Соболев исследовали четвертичные образования долин рек Нямунас и Нерис.

В 1900 г. Ч. В. Хмеляускас (Хмелевский) обработал верхнесилурийскую фауну ледниковых валунов. Им собраны крупные коллекции юрских окаменелостей. В это же время И. Семирадский и В. Н. Рябинин вели палеонтологические исследования юрских отложений Папиле.

Переломным моментом в истории геологических исследований Литвы явилась Великая Октябрьская социалистическая революция. В 1919 г. Советским правительством был издан указ о восстановлении закрытого в 40-х годах XIX в. Вильнюсского университета. В 1920 г. в университете были основаны кафедры геологии, геофизики и физической географии, а в 1926 г. — кафедра минералогии. На кафедрах геологии и минералогии изучалась главным образом петрография ледниковых валунов. Большое внимание уделялось также вопросам четвертичной геологии и геоморфологии; изучалась стратиграфия и литология верхнего комплекса дочетвертичных пород. Среди вильнюсских геологов этого периода следует упомянуть Б. Галицкого, В. Окуловича, И. Малковского и др.

После оккупации буржуазной Польшей Вильнюса вся культурная жизнь сконцентрировалась в г. Каунас, где в 1922 г. открывается литовский университет. В Каунасском университете в 1922 г. была организована кафедра минералогии и несколько позже кафедра геологии. В 1935 г. на естественно-математическом факультете Каунасского университета было создано геолого-географическое отделение. Организовывались научные экскурсии и экспедиции, проводились исследования минерального сырья: мела, известняков, гипса, доломитов, глин, песков, гравия.

В 1935 г. И. Далинкевичюс, М. Кавецкис и Ч. Пакуцкас впервые составили обзорную геоморфологическую карту четвертичных отложений Литвы. Кроме того, производился сбор и систематизация kernового материала буровых скважин, а также изучались минеральные воды Литвы.

В 1936 г. при Литовском энергетическом комитете была создана секция минерального сырья под руководством проф. Йоделе. В 1936—1940 гг. этой секцией проводятся широкие полевые и лабораторные исследования некоторых видов минерального сырья.

Организованные Каунасским университетом геологические экспедиции дали много нового материала для уточнения стратиграфии и тектоники дочетвертичных отложений и познания ископаемой фауны. Были обнаружены среднедевонские отложения в юго-восточной части Литвы и выявлена основная палеозойская структура — Балтийская мульда (Dalinkevičius, 1932). В г. Каунас на основании изучения керна было установлено присутствие юрских, триасовых и пермских слоев (Dalinkevičius, 1928, 1934).

Девонские, юрские и меловые отложения Литвы подвергались подробному изучению, в результате чего верхний девон был расчленен на франский и фаменский ярусы и произведена их более дробная стратиграфическая разбивка (Dalinkevičius, 1939). Ч. Пакуцкасом (Pakuckas, 1932, 1933) описана аммонитовая фауна папильской юры, установлено наличие верхнего оксфорда; меловые отложения расчленены на ярусы — от альба до сантона — и описана ихтиофауна. И. Далинкевичюсом в 1935 г. была составлена и опубликована геологическая карта Прибалтики в масштабе 1 : 3 000 000, а в 1939 г. — геологическая карта Литвы в масштабе 1 : 750 000.

Проводились также исследования четвертичных отложений и геоморфологии Литвы (Пакуцкас); изучался карст и карстовые явления (Кавецкис), исследовались подземные воды и источники. На кафедре геофизики и климатологии Каунасского университета под руководством проф. К. Слежявичюса проводились гравиметрические и магнитные ис-

следования территории Литвы. В северо-восточной части республики, в районе с. Тумасоняй, была обнаружена крупная магнитная и гравитационная аномалия. Сельскохозяйственная академия в Дотнуве проводила работы по изучению голоценовых отложений Литвы — почв и болот. Исследования болот носили комплексный характер.

Новый этап в развитии геологических исследований наступил в 1940 г. Планомерное развитие народного хозяйства республики требовало от геологов срочного решения вопросов, касающихся ее минерально-сырьевой базы. В связи с этим в конце 1940 г. была организована Геологическая служба, преобразованная затем в Литовское геологическое отделение Комитета по делам геологии при СНК СССР. В 1941 г. в системе Академии наук Литовской ССР был организован Институт геологии и географии.

В период с 1941 по 1944 г. объем геологических работ резко сократился. Геологическая служба Литвы проводила лишь агрогеологические съемки, исследование торфяников и отдельных месторождений четвертичных минеральных строительных материалов. Научно-исследовательская работа в Вильнюсском и Каунасском университетах почти не проводилась. В 1943 г. Вильнюсский университет был закрыт.

После освобождения Литвы в 1944 г. были созданы все условия для возобновления деятельности геологических учреждений. Были организованы поиски и разведка минерального сырья, составлены предварительные кадастры подземных вод и отдельных видов полезных ископаемых.

В 1947 г. Литовским геологическим отделением начата комплексная геологическая съемка территории Литовской ССР в масштабе 1 : 200 000, сопровождавшаяся глубоким бурением. В 1952 г. была покрыта съемкой вся территория. В 1948—1953 гг. пробурен ряд глубоких структурных и опорных скважин в Вильнюсе, Пренай, Арёгала, Кауно Воке, Жежмаряй, Стонишкяй и в других местах. В результате этих работ был получен ценный фактический материал, позволивший решить многие вопросы глубинной геологии и гидрогеологии. Поисками и разведкой грунтовых вод республики занималась также контора «Бурводмонтаж» в Вильнюсе и ряд других организаций. Исследование минерального строительного сырья проводилось Проектно-конструкторским бюро Министерства промышленности строительных материалов Литовской ССР и некоторыми ведомственными лабораториями.

Геологические исследования на территории Литовской ССР проводились также геологическими партиями различных всесоюзных геологических, производственных и научно-исследовательских организаций (ВСЕГЕИ, ВНИГРИ, ВНИГНИ, ВСЕГИНГЕО и др.). Начиная с 1951 г. в Литве проводятся крупные буровые и геофизические работы с целью организации площадных съемок и составления профилей для уточнения мест глубокого опорного и структурного бурения и выявления перспективных нефтегазоносных структур. К настоящему времени пробурены скважины в районах Мажейкяй, Биржай—Паневежис—Рокишкис, Таураге, Нида и в других местах. С 1952 г. Институтом геологии и географии АН Литовской ССР под руководством С. Блинструбаса проводится систематическая гравиметрическая съемка территории республики.

В конце 1957 г. было создано Управление геологии и охраны недр при Совете Министров Литовской ССР, объединившее многочисленные геологические организации республики. В последнее время в Литве значительно возрос объем поисково-разведочных работ: исследуются ми-

неральные ресурсы, ведется комплексная геолого-гидрогеологическая съемка, производится глубокое структурно-поисковое бурение на нефть и газ и бурение на воду. Большое внимание уделяется изучению вопросов нефтегазоносности и составлению обобщающих работ по геологии и полезным ископаемым республики (В. Микалаускас, А. Вала, В. Вонсавичюс, Л. Варнас, З. Апанавичюс, Р. Раецкас, В. Камешис и др.)

Научно-исследовательская работа в области геологии сосредоточена в основном в Институте геологии и географии Академии наук Литовской ССР. Кроме того, научные исследования ведутся на кафедрах геологии и минералогии Вильнюсского государственного университета и на кафедре инженерной геологии Каунасского политехнического института. Изучением вещественного состава и технологических свойств полезных ископаемых Литвы занимается также Институт химии и химической технологии Академии наук Литовской ССР, Каунасский политехнический институт и др.

В Институте геологии и географии Академии наук Литовской ССР изучается стратиграфия, литология, тектоника, фауна и флора мезозойских отложений (Ю. Киснерюс, В. Нарбутас, П. Сувейздис и др.), в то время как в университете в основном ведется изучение нижнепалеозойских отложений (И. Далинкевичюс, С. Жейба). Кроме того, разрабатываются актуальные вопросы палеонтологии, в частности палинологии (В. Каратайте, А. Григелис, И. Ротките, А. Веножинскене); начаты работы по исследованию вопросов гидрогеологических проблем республики (М. Игнатавичюс, Л. Петрулис, А. Кондратас); ведутся исследования по всем основным вопросам четвертичной геологии и геоморфологии (А. Басаликас, В. Гуделис, Л. Мицас, А. Гайгалас, В. Чепулите, А. Сейбутис, О. Кондратене, М. Кабайлене, В. Микайла, А. Гарункштите и др.). Проводятся исследования по вопросам современных геологических процессов и неотектоники (В. Гуделис).

На кафедрах геологии и минералогии Вильнюсского государственного университета изучаются стратиграфия, литология и фауна нижнепалеозойских отложений Литвы (И. Далинкевичюс, С. Жейба, И. Пашкевичюс), гидрогеология четвертичных отложений (Л. Петрулис), проводится исследование петрографического состава морен и валунов (М. Кавецкис, П. Вайтекунас и др.). В Каунасском политехническом институте разрабатываются вопросы грунтоведения, инженерной геологии и гидрогеологии, карстовых явлений (М. Кавецкис, А. Шимкус, Б. Сидauga и др.).

За годы советской власти в Литве выросли многочисленные кадры геологов, окрепла и расширилась научно-техническая база. В настоящее время имеются все условия для плодотворной работы геологов в освоении природных богатств для нужд народного хозяйства республики.

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

РЕЛЬЕФ

В Прибалтике, так же как и на всем Северо-Западе Европейской части СССР, поверхность представляет собой ряд возвышенностей и понижений, имеющих в основном меридиональное простираение. Такое чередование возвышенных и пониженных полос характерно также и для территории Литовской ССР.

На западе республики, вдоль Балтийского моря протягивается так называемая Приморская низменность шириной около 20 км, представляющая собой восточную окраину первого меридионального понижения, заполненного водами Балтийского моря. Приморская низменность постепенно повышается к востоку и сменяется Жемайтйской возвышенностью, расположенной в пределах первой меридиональной возвышенной полосы Прибалтики, продолжением которой в северном направлении являются Курземская возвышенность и Эстонские острова. К востоку Жемайтйская возвышенность сменяется обширной дугообразно расположенной Средне-Литовской низменностью. Последняя является частью второй меридиональной пониженной полосы, в состав которой входит также низменная территория Эстонии и котловина Рижского залива.

К востоку от Средне-Литовской низменности возвышается холмисто-озерная Балтийская гряда, протягивающаяся дугой в южной и восточной частях Литвы и замыкающая с юга Средне-Литовскую низменность, соприкасаясь одним концом с Мозурской, а другим — с Лаггальской возвышенностью. Глубокими долинами рек Нямунас и Нерис Балтийская гряда разделена на три части: Аукштайтйскую возвышенность на северо-востоке, Дзукйскую возвышенность в средней части и Судувскую возвышенность на юго-западе. Вдоль юго-восточной окраины гряды простирается широкое долинообразное понижение, выполненное песчаными отложениями. Это так называемая Литовская юго-восточная равнина, на северо-востоке Литвы узким коридором соединяющаяся с обширной Полоцкой (Дисненской) низменностью, являющейся частью третьей низменной полосы.

В местах сужения Юго-Восточной равнины в юго-восточном направлении отходят две грядообразные возвышенности, огибающие с севера и юга бассейн верхней Вилии (Нерис) и упирающиеся на территории Белоруссии в Белорусскую гряду. Это так называемые Швенчёнско-Нарочанская возвышенность и Ошмянская гряда, заходящие в пределы Литвы лишь своими западными выступами.

Таким образом, несмотря на широкое распространение возвышенного рельефа, территория Литвы в общем представляет собой низменную страну со средней высотой поверхности 99 м (рис. 2).

КЛИМАТ

Климат Литовской ССР характеризуется переходными чертами от морского к континентальному и является типичным для средних широт. Он формируется под влиянием радиационных, циркуляционных и физико-географических факторов.

Средняя температура самого холодного месяца (января) в Литовской ССР минус 5°, средняя температура июля плюс 17°. Среднее годовое количество осадков составляет 650 мм, уменьшаясь в восточном направлении. Наибольшее количество осадков (800 мм) выпадает на западном наветренном склоне Жемайтйской возвышенности, наименьшее (около 550 мм) на северо-восточном склоне и в северной части Средне-Литовской низменности. Максимальное количество осадков обычно выпадает в июле. Толщина снежного покрова не превышает 50 см.

Территория Литвы находится в зоне избыточного увлажнения: из 600—650 мм годовых осадков испаряется около 400—450 мм (Хабазов, 1954). Значительная влажность воздуха, а также большие уклоны поверхности, облегчающие сток, уменьшают испаряемость в Приморской низменности и на западных склонах Жемайтйской возвышенности. В связи с быстрым просачиванием вод в песчанистые грунты и бедностью растительного покрова испаряемость уменьшается также на востоке республики.

Вследствие неодинаковых условий испарения и различного количества осадков сток в отдельных частях Литвы резко различен.

ГИДРОГРАФИЯ

Реки. Значительная величина стока создает условия для образования на территории Литвы довольно густой (около 0,40 км на 1 км²) речной сети. В западной части Жемайтйской возвышенности густота речной сети увеличивается (0,50 км на 1 км²), а в Восточной Литве в связи с обилием озерных водоемов и значительным грунтовым стоком (Basalykas, 1956) уменьшается (0,20—0,30 км на 1 км²).

Почти две трети территории Литовской ССР занимает бассейн р. Нямунас (Неман), площадь которого составляет 98 100 км². Нямунас (Неман) — главная река Литвы. Она стекает с Белорусской гряды и имеет длину 937 км. В верхнем течении река отличается небольшими уклонами (около 15 см на 1 км) и сильно меандрирует по широкой пойме. В среднем течении (рис. 3). Нямунас в глубокой террасированной прорывной долине пересекает Гродненскую возвышенность, Юго-Восточную равнину и Балтийскую гряду. В нижнем течении русло реки выпрямляется, его уклоны резко уменьшаются (до 15—10 см на 1 км), отмечаются многочисленные перекаты и мели. Пойма, постепенно расширяясь, занимает почти всю ширину долины и ниже Советска переходит в дельту.

В пределах бассейна р. Нямунас выделяются бассейны рек второго порядка: Миния, Юра, Дубиса, Невежис, Нерис (с бассейнами рек Швентойи, Жеймена и др.), Меркис, Балтойи Анча, Шешупе и др. (рис. 4). Некоторые части территории республики принадлежат к бассейнам рек Бартува, Вента, Лелупе и Даугава (Западная Двина).



Рис. 3. Вид среднего течения р. Нямунас (фото А. Сейбутис)

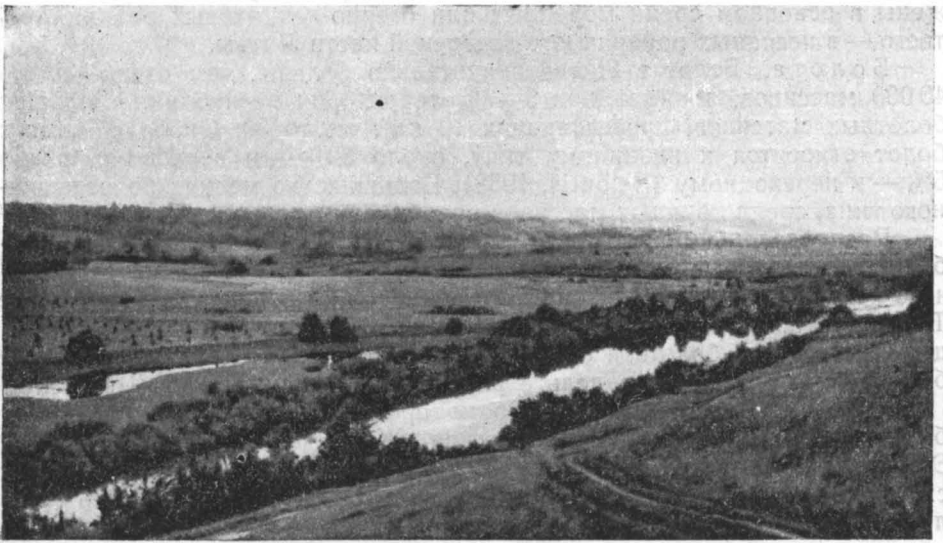


Рис. 4. Долина р. Миния (видна широкая пойма)

Для Литвы характерны сильные подъемы воды во время весеннего снеготаяния и низкие меженные уровни летом и зимой. Кроме весенних паводков, в реках центральных и особенно приморских районов часто наблюдаются значительные летние и осенние дождевые паводки. Реки Литвы замерзают в среднем на три месяца. Продолжительность и устойчивость ледостава возрастают в северо-восточном направлении.

Общая гидроэнергетическая мощность рек около 600 тыс. квт. Больше половины этой энергии приходится на р. Нямунас, на которой сооружена Каунасская ГЭС. Небольшие ГЭС построены или строятся на реках Швентойн, Стрева, Невежис, Вирвите, Муша, Меркис, Шешупе и др.

Озера. Литва расположена в пределах озерной полосы Европейской части СССР. На ее территории насчитывается около 4000 озер, из которых около 2500 имеют площадь свыше 1 га каждое.

Все озера, за исключением некоторого числа пойменных и небольших карстовых, ледникового происхождения. Распределены они очень неравномерно. Около 80% всех озер расположено в пределах Балтийской гряды. Наиболее крупные и глубокие сосредоточены в районе Аукштайтской возвышенности: Друшяй (Дрысвяты), Алаушас, Авиляй, Балтеи Лакай, Луодис и Сартай. Много озер на Дзукийской и Судувской возвышенностях (наиболее крупные из них Даугай, Тракай, Дуса, Метелис, Жувинтас, Виштитис). На Юго-Восточной равнине сосредоточены в основном мелкие озера. Немного озер в Жемайтской возвышенности (наиболее крупные: Плателяй, Лукштас, Рекива); почти совсем лишена озер Средне-Литовская низменность.

Озера подразделяются на мезотрофные (с небольшим количеством питательных веществ), эвтрофные (высококормные) и дистрофные, или бескормные. Первый тип озер преобладает, особенно в Балтийской гряде и Жемайтской возвышенности; озера второго типа расположены в основном среди моренных или озерно-ледниковых равнин, третьего — в песчаных районах юго-восточной части Литвы.

Болота. Болот в Литве значительно больше, чем озер, — около 40 000 массивов, занимающих 6—7% территории республики. Больших болотных массивов, превышающих 10 км², около 30. Около 65% всех болот относятся к низинному типу, около 30% — к верховому, около 5% — к переходному (Seibutis, 1958). Большинство мелких болот низинного типа, среди крупных массивов преобладают верховые.

Распределены болота неравномерно. Наиболее крупные торфяно-болотные верховые массивы расположены вдоль восточного и северного подножия Жемайтской возвышенности (Дидисис Тирулис, Мушос Тирелис, Каманос, Сулинкяй, Рекива и др.); в ее осевой части преобладают небольшие болота в основном низинного типа. Крупные верховые болота имеются также в дельте р. Нямунас (Аукштумале, Швентеле).

В Средне-Литовской низменности торфяных болот очень мало. Наиболее крупными массивами являются Жувинтас, Дидисис Райстас, Эжерелис и Шепета. Центральные и северные районы Средне-Литовской низменности совсем лишены торфяных болот, однако степень заболоченности почв здесь очень большая. Торфонакопление в связи с преобладанием карбонатных почв незначительно.

В пределах Балтийской гряды болота занимают около 12% территории, однако преобладают небольшие низинные массивы, заполняющие котловины холмисто-моренного рельефа, возникшие путем заболачивания озер. Довольно крупные торфяные, в основном верховые,

болота залегают на плоских водоразделах песчаной равнины в юго-восточной части Литвы (Катра, Балтойи Воке, Кернаве, Маргяй и др.). В пределах Ошмянской гряды низинные торфяные болота занимают большинство речных долин, тогда как на водоразделах болота отсутствуют.

ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ

Почвы. Территория Литовской ССР входит в подзону дерново-подзолистых почв. Почвы этого типа, по данным П. Гармуса (Garbus, 1958), занимают около 50% описываемой территории и распространены на Жемайтийской возвышенности, Приморской низменности, Балтийской, Швенчёнской и Ошмянской грядах. На Средне-Литовской низменности дерново-подзолистые почвы приурочены лишь к песчаным отложениям озерно-ледниковых и зандровых равнин. Значительную часть Юго-Восточной равнины занимают подзолисто-боровые почвы, развитые в районах распространения сухих флювиогляциальных песков.

В местах избыточного увлажнения дерново-подзолистые почвы переходят в подзолисто-болотные, имеющие оглеенный намывной горизонт. На карбонатных материнских породах Средне-Литовской низменности процессы выщелачивания и оподзоливания происходят замедленно, в связи с чем здесь развиты дерново-карбонатные почвы — наиболее плодородные почвы республики. В лучше дренируемых северной и юго-западной частях низменности они преобладают; в остальных районах, в особенности на плоских водоразделах, ввиду избыточного увлажнения дерново-карбонатные почвы переходят в дерново-глеевые. В речных поймах развиты аллювиальные почвы, занимающие лишь 1% территории республики.

Растительность. Территория Литвы расположена в средней части подзоны смешанных хвойно-широколиственных лесов. Леса занимают около 18% территории республики и распространены главным образом на песчаных или переувлажненных почвах Юго-Восточной равнины и Средне-Литовской низменности. Степень лесистости возвышенных областей невелика (3—8%), распространены леса лишь небольшими участками. Повышенная лесистость наблюдается на юго-западных склонах Жемайтийской возвышенности.

В настоящее время в лесах Литвы, особенно в ее восточной части, преобладают сосняки (45% лесной площади). Ельники наиболее типичны для Жемайтийской возвышенности (26%), мелколиственные леса (березняки, осинники) занимают 20%, ольшаники 7% и широколиственные леса 2% (Natkevičaitė, 1958). Леса Литвы очень разрежены (полнота древостоя 0,6), представлены низким классом бонитета или состоят из молодняка.

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Различие физико-географических условий дает возможность разделить территорию Литвы на три физико-географические области: Западную, Среднюю и Восточную Литву (Tarvydas, 1955).

Область Западной Литвы — Приморская низменность и Жемайтийская возвышенность — характеризуется морским климатом, густой речной сетью, сильно выщелоченными дерново-подзолистыми почвами, распространением типичных верховых болот.

Область Средней Литвы охватывает Средне-Литовскую низменность и отличается плоским равнинным рельефом, преобладанием мало-выщелоченных почв и переходным положением между морским климатом на западе и более континентальным на востоке.

К области Восточной Литвы относится остальная часть республики, для которой характерны возвышенный холмистый рельеф, более континентальный климат, редкая речная сеть, наибольшая степень озерности, резкое преобладание низинных болот; здесь развиты дерново-подзолистые и подзолисто-боровые почвы, преобладают сосновые леса.

ЭКОНОМИКА

Сельское хозяйство. В сельскохозяйственном отношении Литовскую ССР можно разделить на три района, совпадающих с описанными выше физико-географическими областями.

Наиболее важной областью является Средне-Литовская, в которой сельскохозяйственные угодья занимают 70—80% всей площади. Здесь сосредоточено около 90% посевов пшеницы, значительная часть кормовых посевов, почти все посевы сахарной свеклы. Для данного района характерно обилие переувлажненных почв.

В Восточной Литве сельскохозяйственными угодьями занято около 60% всей площади (на юго-востоке Литвы лишь 45—50%). Здесь преобладают посевы зерновых, особенно ржи, которая занимает около 50% площади, занятой сельскохозяйственными культурами, имеется много посевов овса, гречихи, бобовых культур, картофеля.

В области, охватывающей Жемайтйскую возвышенность и Приморскую низменность, зерновыми занято лишь 40—50% обрабатываемой площади. Преобладают яровая пшеница, рожь, овес. Наиболее распространенной технической культурой является лен. Около 35—40% сельскохозяйственной площади занято кормовыми культурами.

Промышленность. До 1918 г. экономика Литвы имела резко аграрный характер. Промышленность была развита слабо, транспорт использовался недостаточно, природные ресурсы не находили применения.

В 1940 г., с восстановлением в Литве советской власти, началось планомерное развитие народного хозяйства республики с учетом особенностей ее географического положения, природных и экономических ресурсов, исторически сложившихся отраслей производства и все возрастающей потребности населения. Наряду с дальнейшим развитием сельского хозяйства, которому придается молочно-мясной животноводческий уклон, все возрастающее значение в республике приобретает промышленность. Расширены отрасли легкой, пищевой, лесобработывающей промышленности, заново создана машинно- и приборостроительная, химическая промышленность. Растет промышленность стройматериалов. Общий объем промышленного производства в 1960 г. по сравнению с 1940 г. возрос в 10 раз.

В текущем семилетии объем промышленного производства увеличится в 1,8 раза, причем наибольшее развитие получают химическая промышленность, машиностроение, особенно радиотехника и электротехника, промышленность стройматериалов. Доля промышленности в 1965 г. составит промышленности стройматериалов — 5,2%, лесной — 20,9%, пищевой — 36,2%.

В народном хозяйстве Литвы все шире используются природные ресурсы, особенно местное минеральное сырье, гидроэнергетические ресурсы и торф. До 1940 г. для энергетических нужд использовался лишь лес и частично торф, причем для получения электроэнергии употребляется в основном импортное топливо. В настоящее время путем комплексного использования всех энергетических источников создана сильная местная база. В энергетическом балансе республики значительно возросла роль торфа (около 40% всего топлива) и гидроэнергии. Производство электроэнергии по сравнению с 1940 г. увеличилось в восемь раз. В топливном балансе Литовской ССР важное место в ближайшие годы займет природный газ.

Крупнейшими промышленными центрами республики являются города Вильнюс, Каунас, Шяуляй, Клайпеда, Паневежис. В текущем семилетии предусмотрено создание промышленности в районных центрах Капсукас, Кедайняй, Таураге, Кибартай, Ионава, Варена и некоторых других, что позволит более рационально использовать местные ресурсы.

Транспорт. В связи с индустриализацией и дальнейшим развитием сельского хозяйства значительно возрос грузооборот республики. Расширяющиеся экономические связи Литвы и внутренние потребности промышленности и сельского хозяйства увеличивают значение транспорта. Основная роль в грузообороте принадлежит железнодорожному транспорту. В последние годы сильное развитие получил автомобильный транспорт; в Литве имеется густая сеть хороших автомобильных дорог.

Важное значение для республики имеет морской транспорт, который обслуживается через порт Клайпеду. Здесь создан значительный рыболовный флот, добывающий рыбу не только на Балтийском море, но и в Атлантике.

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ

В геологическом строении Литовской ССР принимают участие отложения всех систем, кроме каменноугольной. Под четвертичным покровом в северной и восточной частях Литвы залегают нижнепалеозойские, в южной, западной и северной частях — верхнепалеозойские (верхнепермские) и мезозойские отложения. Палеоген-неогеновые отложения сохранились только в юго-юго-западной части. Наименее глубокое залегание кристаллического фундамента (порядка 300 м) отмечается на юге республики — в скважинах Друскининкай.

Геологическое строение Литовской ССР характеризуется исключительным развитием осадочных пород — от кембрия до современных. Отложения отдельных систем представлены морскими, лагунными и континентальными фациями. В нижнем палеозое преобладают морские осадки, но нередко наблюдаются и лагунные образования. Почти километровая толща нижнепалеозойских отложений заполняет Балтийскую синеклизу. В начале мезозоя в условиях суши отложились довольно мощные толщи триасовых и нижнеюрских отложений. Они распространены на юго-западе описываемой территории. Во время юрского и мелового периодов преобладал морской режим. Кайнозойские палеогеновые и неогеновые отложения, имеющие в основном континентальный характер, накапливались на юге Литвы, в районе Капсукас—Друскининкай. Залегание слоев почти горизонтальное с падением на юго-запад.

По данным глубоких скважин, основными геологическими формами являются Балтийская синеклиза и Белорусско-Мозурская антеклиза (кристаллический массив). Структуры второго порядка выявлены слабо; из них следует отметить Средне-Литовский прогиб ордовикского возраста, Балтийскую мульду верхнедевонского возраста и верхнепермский бассейн, а также ступенчатые уступы Лиепая—Сугинчяй, Паланга—Расейняй и др.

Четвертичные отложения покрывают сплошным чехлом всю территорию Литовской ССР. Максимальной мощности (250—300 м) они достигают в пределах Балтийской гряды. В северных районах Средне-Литовской низменности мощность их не превышает нескольких метров. Как правило, наиболее мощная толща четвертичных образований встречается или в котловинах и понижениях, или в пределах возвышенных участков коренных пород. Так, в районе дельты р. Нямунас понижение в дочетвертичном рельефе заполнено 130-метровой толщей ледниковых отложений. Балтийская гряда приурочена к приподнятым участкам коренных пород на северном склоне Белорусско-Мозурской антеклизы. Жемайтійская возвышенность по своему происхождению в значительной степени связана с мощной аккумуляцией наносов в зоне контакта между двумя лопастями ледника. При этом не исключается возможность влияния как структурно-литологических факторов, так и молодых движений земной коры.

Не подлежит сомнению, что тектонические движения, имевшие место в течение четвертичного периода, оказывали заметное влияние на характер распространения отдельных лопастей ледников и их аккумулятивно-экзарационную деятельность. Движения земной коры в четвертичное время в значительной степени унаследованы от более древних тектонических движений. В пределах Балтийской синеклизы преобладали относительные опускания, для территории Белорусско-Мозурской антеклизы характерны поднятия.

Наиболее полный разрез четвертичных отложений представлен на юге республики; в северных районах в большинстве случаев залегает лишь маломощный слой донной морены последнего оледенения.

Основные формы современного рельефа Литвы были созданы предпоследним — днепровским — оледенением, по сравнению с которым последнее оледенение было значительно меньшим как по площади распространения, так и по силе преобразования унаследованного рельефа. Окончательно оформился рельеф территории республики в период отступления последнего оледенения, а также в течение последующего позднего послеледникового времени.

Глава четвертая
СТРАТИГРАФИЯ

АРХЕЙ И НИЖНИЙ ПРОТЕРОЗОИ

На территории Литовской ССР породы кристаллического фундамента не выходят на поверхность, они встречены несколькими скважинами, пробуренными в последнее десятилетие в Стонишкяй (Советск), Пренай, Вильнюс и в других районах (табл. 1). Изучением кристаллического фундамента Литвы занимались сравнительно мало. Из опубликованных работ следует отметить статьи Л. Я. Стефаненко, С. И. Рынга, А. С. Махнача, Ж. П. Хатько, Б. В. Бондаренко, Л. А. Варданянца и др. А. С. Махнач (1958) впервые предложил схему расчленения кристаллического фундамента Белоруссии и сопоставил ее с разрезами Литвы. Поверхность кристаллического фундамента колеблется в широких пределах — от 207 до 2100 м ниже уровня моря (см. табл. 1).

Таблица I

Место заложения скважины	Глубина залегания поверхности кристаллического фундамента, м	Абсолютная отметка поверхности кристаллического фундамента, м	Пройденная мощность кристаллического фундамента, м
Стонишкяй	2109,45	—2100,0	2,55
Пренай	823,9	— 765,8	39,85
Вильнюс	502,77	— 403,0	7,23
Друскининкай	292,0	— 207,0	—
"	308,9	— 208,9	4,05
"	312,95	— 208,0	3,05
Крекенава	1075,5	—	14,65
Калвария	1081,1	116,8	13,90
Саснава	1023,7	73,7	3,85
Вирбалис	1295,3	67,6	4,55

В пределах Балтийской (Польско-Литовской) синеклизы, в осевой ее части, Стонишкяйской скважиной встречен кристаллический фундамент, представленный магматическими и метаморфическими породами, прорезанными многочисленными интрузиями с проявлением гранитиза-

ции. По описанию М. М. Веселовской, эти породы представлены катаклазированными гранитами серыми, порфиоровидными, в некоторых случаях со слабо выраженной сланцеватой текстурой. На юго-западе Балтийской синеклизы кристаллический фундамент погружается на глубину около 2500 м, о чем свидетельствуют данные Южно-Калининградской скважины, остановленной в кембрийских породах на глубине 2399 м.

По данным глубокого бурения выделен Белорусско-Литовский подземный выступ кристаллического фундамента, представленный серовато-бурыми гранитами и красно-бурыми сиенитами с прожилками кварца (Друскининкай). На склоне Белорусско-Литовского выступа Пренайской скважиной вскрыты гнейсы, амфиболиты и кристаллические сланцы. Белорусско-Литовский выступ за пределами Литвы продолжается далее на восток, где кристаллические породы встречены на глубине 114 м (Бобовня).

По данным гравиметрии и аэромагнитометрии в юго-восточной части Литвы кристаллический фундамент прослеживается на глубине 150—200 м, в северо-восточной — на глубине 400—800 м. В Латвийской ССР кристаллический фундамент встречен в Понкули на глубине около 800 м ниже уровня моря. В этой части поверхность его имеет седлообразную форму и поэтому называется Латвийской седловиной.

Специальных работ, освещающих допалеозойские образования Южной Прибалтики, нет.

АРХЕЙ

Как видно из данных табл. 1, Пренайская скважина вскрыла кристаллические породы на глубине 823,9 м. Пройденная мощность составляет 39,85 м. В верхней части, до глубины 832,15 м, породы представлены кристаллическими сланцами кварцево-хлоритового и кварцево-хлорито-полевошпатового состава. Вся порода сильно катаклазирована и мигматизирована. Текстура массивная, хотя часто видна неотчетливая сланцеватость. Структура мелкозернистая, лепидобластовая, а в мигматизированных разностях бластопорфиоровая с тонкозернистой гранобластовой и лепидобластовой основной массой.

В породе встречены тонкозернистые участки, сложенные мелколистоватым хлоритом и тонкозернистым кварцево-полевошпатовым материалом. В качестве аксессуарных минералов присутствуют циркон, апатит, роговая обманка и др. Кристаллические сланцы имеют прослойки с темным пигментом (окислы железа и хлорита), а также значительно сниженный процент кварцевого материала. Хлоритовый материал в породе представлен мелколистоватым, чешуйчатым и тонковолокнистым агрегатом с железистым пигментом. Прослойки с преобладанием кварца имеют более светлые оттенки.

На глубине 832,15—834,10 м залегают сланцы, в которых преобладает хлорито-роговообманковая порода с прожилками кварцево-полевошпатового материала. Вся порода мигматизирована. Структура гранолепидобластовая, текстура отчетливо сланцеватая.

В интервале 834,1—839,0 м порода по составу приближается к катаклазированным кварцево-плагноклазовым гнейсам. По-видимому, это те же сланцы, что и в интервале 832,15—834,10 м, но более метаморфизованные и в некоторой степени перекристаллизованные. В шли-

фах местами наблюдаются процессы замещения полевых шпатов кварцем или неправильные линзообразные включения кварца.

Породу с глубины 840 м можно отнести к биотито-полевошпатовым гнейсам. Структура ее гранобластовая, текстура массивная.

На глубине 840,10—843,15 м встречен амфиболит с лепидобластовой структурой и сланцеватой текстурой. Порода сложена преимущественно крупными зернами роговой обманки с примесью биотита, хлорита и окислов железа. Светлые тонкие прослойки представлены кварцем с незначительным содержанием мутных зерен полевых шпатов.

С глубины 843,15 м и ниже, до самого забоя, залегают кварцево-полевошпатовые, катаклазированные гнейсы. Гнейсы кварцево-полевошпатовые, различной стадии катаклаза и последующей перекристаллизации с привнесом кварца и с новообразованиями пироксена, биотита, эпидота и цоизита. В качестве аксессуарных минералов в породе встречаются циркон, сфен и апатит. Структура породы отчетливо гранобластовая.

Данные исследования минерального состава подтверждаются данными химического анализа пород. Процент содержания K_2O увеличивается с глубиной: в верхних слоях 1,70—2,65%, а в нижних слоях до 5,0% и выше. Породы, слагающие кристаллический фундамент, в верхней части имеют более выраженный сланцевый тип, а с глубиной под воздействием динамического и температурного фактора они превращаются в гнейсы.

Вскрытые Пренайской скважиной гнейсы можно сопоставить по возрасту с гранито-гнейсами и мигматитовыми породами докембрия запада Русской платформы, которые датируются как архейские, чаще всего — как нижнеархейские.

А. С. Махнач (1958) относит метаморфизованные порфиroidные граниты к нижнему архею. Породы, встреченные в Стонишкяйской и Пренайской скважинах, следует отнести к тому же возрасту. А. И. Зотова, по данным М. М. Веселовской, относит их «к малым интрузиям карельского или посткарельского времени».

Стонишкяйская скважина вскрыла (2,55 м) докембрийские гранит-порфиры, имеющие сланцеватую текстуру со следами выветривания. В нижней части благодаря присутствию хлоритов порода имеет зеленоватый оттенок. В верхней части наблюдается изменение гранит-порфира, выраженное в замещении вторичными минералами — сидеритом и глинистыми минералами с преобладанием каолинита. По мнению А. И. Зотовой (1954), основная масса пород изменена в большей степени, чем вкрапленники. Наблюдаются многочисленные жилы и участки кварца с волнистым угасанием, иногда с мозаичной структурой. В качестве аксессуарных минералов встречаются циркон, гематит и др.

Наличие коры выветривания кристаллического фундамента свидетельствует о том, что до отложения толщ нижнего палеозоя юго-западная и северо-восточная части Литвы были приподняты, и здесь в это время существовал континентальный режим. Кора выветривания того времени имела, по-видимому, широкое распространение, на что указывают данные опорных скважин Русской платформы, где был вскрыт кристаллический фундамент.

На север от Литовской ССР скважинами вскрыт кристаллический фундамент у г. Бауска на глубине 1102 м и у г. Плявиняс на глубине 1028,3 м. В этих скважинах также встречены гнейсы. В Бауской скважине биотито-гранитовые гнейсы с признаками гранитизации сильно

катаклазированы. Следует отметить, что катаклаз происходил до и после гранитизации. В Плявинясской скважине вскрыты биотитовые милонитизированные гнейсы с прожилками гранитной породы. Далее на север также были встречены гнейсы и гранито-гнейсы, которые следует отнести к архею.

НИЖНИЙ ПРОТЕРОЗОИ

На восток от Пренайской скважины кристаллический фундамент встречен в скважине г. Вильнюс на глубине 502,77 м.

По описанию А. С. Корженевской и А. И. Кривцова (1950), Вильнюсская скважина вскрыла гранит (мощностью 7,23 м) красновато-серый и серый, среднезернистый с прожилками пегматитовых тел. С поверхности гранит сильно выветрен, каолинизирован, с трещинами, заполненными глиной. Встречен гранит до глубины 505 м. Следующий интервал пройден по гранитам мелкозернистой структуры с сильно измененным, но слабо каолинизированным полевым шпатом. С глубины 508 м гранит более крупнозернистый, в меньшей степени выветрелый, без следов каолинизации. Гранит, вскрытый на глубине 508—509,4 м, темный, розово-серый с зонами более интенсивной красной окраски. Структура неоднородная — мелкозернистая и среднезернистая, до глубины 509,0 м встречены пегматитовые прожилки. До глубины 510 м (до забоя) гранит крупнозернистый темно-красного оттенка.

В составе гранита — полевые шпаты, кварц, из акцессорных — биотит, магнетит, циркон, монацит, апатит и др. Полевые шпаты представлены плагиоклазом и в редких случаях микроклином. В верхней части разреза полевые шпаты каолинизированы, с чешуйками каолинита и следами карбонатизации в них. Кварц в основном образует крупные зерна и вроски в полевом шпате. В пегматитовых участках встречаются мелкотрещиноватый кварц и биотит — от бурого до очень темного, иногда присутствуют мусковит и хлорит. Следует отметить, что апатит встречается в пегматитовых включениях в виде короткостолбчатых кристаллов.

А. С. Корженевская и А. И. Кривцов, изучавшие Вильнюсский разрез кристаллического фундамента, отнесли граниты к архею.

В скважинах курорта Друскининкай (см. табл. 1) под триасовыми отложениями на глубине около 300 м также вскрыты красно-бурый с прожилками кварца гранит и красновато-бурый сиенит. Восточнее кристаллический фундамент встречен на глубине 100 м и более. Большое число скважин, вскрывшее в этом районе гранитные породы, позволяет предполагать, что граниты, слагающие здесь большие массивы, преобладают в строении кристаллического субстрата. Принимая во внимание данные по Эстонской ССР, Белорусской ССР и Ленинградской области, можно предположить, что пояс крупных гранитных интрузий простирается от Волыни до Ленинграда.

Достаточных материалов для определения возраста гранитов, вскрытых на территории Литвы, пока нет, но в других частях платформы, например в ее центральной области, достоверно установлено, что часть гранитов (как интрузивных, так и метасоматических) безусловно моложе протерозоя. Граниты, встреченные на территории Литвы, вероятнее всего, должны быть отнесены к нижнему протерозою. О нижнепротерозойском возрасте гранитов свидетельствует отсутствие в них признаков огнейсования даже в том случае, когда они залегают

в непосредственной близости с сильно метаморфизованными и дислоцированными породами гнейсового комплекса.

На восток от г. Вильнюс, близ Сморгони, в с. Красное среди гнейсов были вскрыты габбро-нориты. В интервале 352,2—364,3 м скважиной Сморгони пройдены сильно измененные и гранитизированные нориты. На север от Вильнюса до Локновского поднятия о характере залегания кристаллического фундамента свидетельствуют данные магнитной съемки, неоднократно показавшие значительные аномалии в районе Рокишкис и Субате (Латвийская ССР). На Локновском поднятии несколькими скважинами вскрыты породы габбрового состава, сильно гранитизированные и пронизанные жилами гранита. Гранит в жилах здесь, как и в Друскининкай, розово-красный, по составу преимущественно кварцево-микроклиновый.

В настоящее время удовлетворительно решен вопрос о стратиграфическом и структурном положении гранитов и основных (по преимуществу габбро-норитовых) интрузий. Необходимых же материалов, которые позволили бы судить о простирании более древних пород гнейсового комплекса или разделить их на отдельные формации, в данное время нет. На севере, в Карелии и смежных частях Финляндии общее простирание гнейсовых толщ северо-северо-западное. На острове Сир-Сари простирание гнейсов близкое к меридиональному. Геофизические данные, характеризующие поверхность кристаллического фундамента, позволяют предположить северо-северо-восточное простирание гнейсовых толщ, причем тела габбровых пород представляют собой пластовые интрузии (Хотько, 1956; Рынг, 1953; Бондаренко, 1955).

Структурный план и характер образования молодых структур архея и древнего протерозоя различен. В архее структурообразование характеризовалось интенсивной складчатостью и региональным глубоким метаморфизмом пород с превращением их в гнейсы. Направление преобладающего простирания, по геофизическим данным, северное. В нижнем протерозое формирование структур также связано со складчатостью, но менее интенсивной. Направление преобладающего простирания структур северо-северо-западное. С этими структурами связаны по времени фазы гранитизации, обусловленной как внедрением магмы, так и процессами метасоматоза.

Структуры ютнийской эпохи представлены в основном обширными пологими сводовыми поднятиями и прогибаниями фундамента с преимущественно северным простиранием. Складкообразование в эту эпоху, как показывают геофизические (особенно сейсмические) данные, проявлялось слабо.

В нижнем палеозое структурообразование выражалось в виде крупных волнообразных деформаций поверхности фундамента. В это время, по-видимому, образовались Балтийская синеклиза, Белорусско-Мозурская антеклиза и Латвийская седловина. В конце палеозоя и в мезозое возникают структуры второго порядка, куполовидные поднятия, выступы фундамента и трещины, например Лиепая—Сугинчяй, Паланга—Расейняй и др.

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Кембрийские отложения в Литовской ССР в обнажениях не встречаются и известны только по кернам глубоких скважин. Первая скважина, вскрывшая верхнюю часть (30,38 м) кембрийских отложений,

была пробурена в 1932—1934 гг. в г. Даугавпилс (Кгаус, 1937). Богатый материал дала пробуренная в 1948 г. опорная скважина в г. Вильнюс. Мощность кембрийских отложений здесь 209,37 м. Почти одновременно была пробурена скважина и в г. Плявиняс на территории Латвийской ССР. Данные Плявиняской скважины приводятся В. А. Кузнецовым в 1948 г. Вскрытые здесь отложения имеют мощность 78 м.

В 1950—1951 гг. была пробурена скважина в г. Пренай. Мощность кембрия здесь 93,8 м. В это время также бурились скважины в городах Кауно Воке и Швенчёнис, вскрывшие только средний кембрий — отложения тискреской свиты. Большой интерес представляют данные скважины в с. Стонишкяй, пробуренной в 1950—1953 гг. Кембрийские отложения вскрыты здесь на глубине 1980,85 м и достигают мощности 128,6 м (Зотова, 1954).

В последние годы интересные данные были получены по скважинам, пробуренным в городах Бауска и Акнисте (Латвийская ССР), вблизи границы с Литовской ССР. В скважине г. Бауска мощность кембрия составляет 62 м, г. Акнисте — 98,3 м (неполный разрез). В с. Владимирово Калининградской области кембрийские отложения вскрыты на глубине 2351 м; пройденная мощность составляет 48 м.

А. И. Стефаненко и А. С. Махнач (1952), описывая кембрийские отложения Белорусской ССР, упоминают и о присутствии аналогичных отложений на территории Литовской ССР. Указывается, что в скважине г. Вильнюс встречаются гдовские отложения, хорошо сопоставляемые с подобными отложениями Белоруссии. Б. С. Соколов (1953, 1957), анализируя кембрийские и синийские (эокембрийские) отложения, отмечает, что они встречаются в Литовской ССР. На присутствие кембрийских отложений в скважине г. Вильнюс указывает в своей статье также и Г. Х. Дикенштейн (1953). А. Н. Гейслер (1956) при изучении отложений балтийского и валдайского комплексов из разрезов скважин городов Вильнюс, Пренай и Стонишкяй анализирует их стратиграфию, тектонику, сопоставляя эти отложения с аналогичными образованиями островов Эланд и Готланд, а также указывает на их связь с отложениями Белоруссии. Часть пестроцветных отложений, которые, по-видимому, следует отнести к гдовской свите, А. Н. Гейслер объединяет с балтийским комплексом.

Кембрийские отложения Литвы имеют большое сходство с аналогичными отложениями Ленинградской области и Эстонской ССР. В них выделяются следующие свиты (снизу вверх): гдовская, ламинаритовая, надламинаритовая, «синих глин» нижнего кембрия, а также тискреская свита среднего кембрия (рис. 5). Аналогов эофитоновых песчаников на территории Литвы до настоящего времени не встречено.

НИЖНИЙ КЕМБРИЙ

Гдовская свита довольно полно представлена в разрезе скважины г. Вильнюс. Кроме того, верхняя ее часть, по-видимому, встречается в разрезах скважин Пренай, Стонишкяй, Бауска, Плявиняс и Акнисте. В Вильнюсском разрезе в гдовской свите выделяются три пачки слоев: нижняя, средняя и верхняя. Первые две встречаются только в Вильнюсском разрезе, верхняя же, по-видимому, имеет своих аналогов и в разрезах указанных выше скважин.

Нижняя пачка залегает над протерозойскими гранитами. Она представлена переслаивающимися мелкозернистыми и крупнозернистыми

Система	Отдел	Серия	Свита	Подсвита	Индекс	Литологическая характеристика	Фауна							
Кембрий	Средний	Балтийская	Тискреская		Ст ₂ t	15-36	Песчаники кварцевые и глауконитовые. Глауконитизированные доломиты и известняки	Фукоиды и цероглифы						
						15-35	На востоке - глины зеленоватосерые; в верхней части свиты пестроцветные, слабо доломитизированные, глауконитовые, с тонкими прослойками песчаников. На юге и западе - глауконит, песчаники и пески с тонкими прослойками глин и алевролитов		<i>Serpulites petropoli-laris antiquissimus</i> , <i>Nemertinoidea medius</i> , <i>N. tenuissimus</i> , <i>N. latus</i> , <i>Sabellidites cambriensis</i>					
						8-17	На востоке в подошве - конгломераты, выше - глины, алевролиты с прослойками глауконитизированных песчаников. На юге и западе - песчаники кварцевые, глауконитизированных с тонкими прослойками глин и алевролитов		Иероглифы и ходы червей					
						~35	На востоке - глины серые, полосатые с прослойками карбонатных песчаников; на юге и западе - песчаники и пески с прослойками алебритов и глин		<i>Sabellidites</i> , <i>Lamnarites</i>					
						16	Аркозовые пески и песчаники плохо сортированные с прослойками красноватобурых сланцеватых глин и алевролитов							
						43	Переслаивание кирпично-красных и фиолетово-красных сланцеватых глин и алевролитов с аркозовыми песками и песчаниками, а также грабелитами							
						45	Пески и песчаники красно-бурые мелкозернистые и крупнозернистые с примесью глинистого материала. Встречаются редкие прослойки сланцеватой глины							
												Граниты и гнейсы		

Рис. 5. Сводный стратиграфический разрез кембрийских отложений (составил И. Ю. Пашкевичус)

глинистыми песками и песчаниками от желто-бурого до красно-бурого цвета, хорошо сортированными, преобладают кварцевые зерна с примесью полевых шпатов. В песчанике наблюдаются редкие прослой сланцеватой глины. Органическое вещество не встречается. Мощность пачки 45,67 м. Данная пачка составляет нижнегдовскую подсвиту и может быть сопоставлена с низами гдовской свиты центральной и южной частей Белоруссии, представленной пачкой крупно- и разнозернистых песчаников и вышележащей эффузивной толщей (Махнач, 1958). На севере Белоруссии данная пачка соответствует песчанистой части гдовской свиты.

Средняя пачка представлена сланцеватыми слюдястыми глинами с прослойками алевролитов, песков, песчаников и гравелитов. Цемент железисто-глинистый, иногда гипсовый, в качестве примесей встречаются карбонаты, каолинит, халцедон и другие минералы. Сланцеватая глина и алевролиты имеют кирпично-красный, реже темно-красный цвет. Мощность прослоек алевролитов от 1 до 35 см, песков и песчаников от 5 до 10 см, гравелитов и конгломератов 3,35 м. Гравелиты, пески и песчаники плохо сортированы. Минералогический состав однообразный — присутствуют каолинизированные зерна полевых шпатов и кварца, часто плохо окатанные. Органическое вещество не обнаружено. Мощность средней пачки в разрезе г. Вильнюс 42,9 м.

Верхняя пачка в Вильнюском разрезе залегает над средней пачкой гдовской свиты и покрыта ляминаритовыми глинами. В других разрезах она, по-видимому, лежит непосредственно над кристаллическим фундаментом. Представлена данная пачка плохо сортированными аркозовыми песками и песчаниками с прослойками сланцеватой красно-бурой глины и алевролитов. Пропластки разнозернистых песчаников имеют красно-бурую окраску, косую слоистость (угол падения 20—22°), мощность 0,2—2,0 м. Цемент глинисто-карбонатный с примесью гидроокислов железа. В нижней части железисто-гипсовый цемент часто заполняет поры. В минеральном составе песков и песчаников преобладают зерна кварца, многочисленные зерна микроклина и плагиоклаза, большей частью каолинизированные. Встречаются единичные зерна турмалина, циркона, рутила, эпидота, пирита, фосфорита, барита, кальцита, сидерита. В сланцеватых глинах и глинистых алевритах обнаруживается слюда. Мощность глинистых прослоек до 50 см. Полная мощность пачки в разрезе скважины в г. Вильнюс 16,8 м.

Аналоги верхней пачки, по-видимому, встречаются в разрезе г. Пренай, для которого также характерны красноцветные аркозовые песчаники с косой слоистостью. Но в разрезе г. Пренай реже встречаются сланцеватая глина и алевролиты. Кроме того, в этом разрезе имеется галька до 2,5 см в поперечнике, различной окатанности. Мощность разреза 10,8 м. По А. С. Махначу, указанные отложения сходны с отложениями гдовской свиты.

Красноцветные отложения встречаются и в скважине с. Стонишкяй. Здесь преобладают алевролиты, только в нижней части имеются плохо отсортированные песчаники. Минеральный состав их тот же, что и в отложениях верхней пачки Вильнюсского разреза. Аналогичные пестроцветные отложения встречаются также в разрезах городов Бауска, Плявиняс и Акниста, где они представлены алевритистыми и глинистыми песчаниками с косой слоистостью. Поверхность пластов покрыта пластинками слюды. Зерна полевых шпатов каолинизированы. Мощность пестроцветных отложений в г. Плявиняс 15,7 м, в г. Акнисте

26,15 м (неполный разрез). Органических остатков в верхней пачке не наблюдается, лишь в основании красноцветных отложений Стонишкяйского разреза, по данным люминесцентного анализа, зафиксированы масляные битумы (от 0,00187 до 0,0025%).

Среднюю и верхнюю пачки гдовской свиты можно объединить в один цикл седиментации, составляющий верхнюю гдовскую подсвиту. По петрографическому составу и условиям залегаия ее следует сопоставить с нормальноосадочной и туфогенноосадочной (надэффузивной) толщей гдовской свиты южной части Белоруссии и глинисто-алевролитовой, а также песчанистой частью этой же свиты северной части Белоруссии (Махнач, 1958).

Ляминаритовая свита встречается в разрезах городов Вильнюс, Дрисса, Пренай, Стонишкяй. Наиболее типичная ляминаритовая свита встречается в разрезах городов Вильнюс и Дрисса и представлена глинами с прослойками карбонатных песчаников. Глины серые, слоистые (полосчатые), в незначительном количестве присутствуют песчаные зерна, среди которых отмечены кварц, полевые шпаты, из редких: пирит, глауконит, фосфорит и сидерит. Наблюдаются прослойки алевролитов с сидеритовым цементом. Часто встречаются глинистые пленки *Laminarites*, обильные органические остатки хитиновых обломков червей — *Sabellidites*. На поверхности напластования глин и песчаников много глауконита, иногда являющегося цементом. Песчаники сцементированы карбонатным цементом базального типа. Мощность ляминаритовой свиты в разрезе г. Вильнюс 35,6 м, в разрезе г. Дрисса около 76,5 м.

В южной и западной частях Литвы к ляминаритовой свите следует отнести алевролиты и песчаники небольшой мощности. Иногда песчаники чередуются с тонкими прослойками черной глины. Цемент песчаников карбонатный, реже кремнистый. В северной части республики и на территории Латвии (Бауска, Плявиняс, Акнисте) типичный для ляминаритовой свиты разрез не наблюдался; возможно, здесь она трудноотделима от других свит нижнего кембрия.

Битуминозность ляминаритовой свиты, по данным люминесцентного анализа, незначительная. В большинстве случаев наблюдается органический фон, лишь в некоторых образцах найдены легкие масляные битумы (0,000313—0,005%).

Ляминаритовая свита Литвы хорошо сопоставляется с аналогичной свитой в Белорусской ССР, Ленинградской области и Эстонской ССР.

Надляминаритовая свита встречена в разрезах скважин городов Вильнюс, Дрисса, Пренай, Стонишкяй, Бауска, Плявиняс и Акнисте.

В разрезе скважины г. Вильнюс она залегае на отложениях ляминаритовой свиты, отделяясь от них слабо выраженным седиментационным перерывом (контакт лимонитизированный, составляющий кору выветривания; керн в основании свиты данного разреза неоднородный и состоит из кусков алевролитистой глины). Покрываются описываемые отложения свитой «синих глин». Надляминаритовая свита особенно богата глауконитом.

В Восточной Литве и Западной Белоруссии свита представлена серо-зелеными глинами и алевролитами, переслаивающимися с серо-зелеными песчаниками. Прослойки глины имеют мощность 1—10 см, алевролитов 0,1—3,0 см. По поверхностям напластования глин и алевро-

ролитов наблюдаются иероглифы и ходы червей, часто встречаются листочки мусковита и биотита. Песчаники плохо сортированы, цемент известково-доломитовый базального типа. Состоит песчаник из кварца, микроклина, плагиоклаза, мусковита; из аксессуарных присутствуют роговая обманка, хлорит, эпидот, циркон, рутил, анатаз, лейкоксен и редкие зерна фосфорита. Из рудных минералов встречаются зерна пирита и лимонита. Надляминаритовая свита в разрезе скважины г. Вильнюс имеет мощность 9,4 м, а г. Дрисса — около 28 м.

В южной и западной частях республики описываемая свита трудноотделима от отложений «синих глин». К ней, по-видимому, следует отнести и кварцевые песчаники с прослойками (1—2 см) темно-серой глины. В них также отмечается обилие глауконита, особенно в Стонишкяйском разрезе. Кроме того, встречаются обломки створок беззамковых брахиопод, ходы червей. В нижней части свиты песчаники алевритистые и глинистые, мощность прослоек глины здесь увеличивается.

Более четко надляминаритовая свита выделяется в разрезах городов Акнисте, Плявиняс и Бауска, где она представлена глауконитизированными песчаниками мощностью 10—15 м, залегающими под «синими глинами».

Свита «синих глин» встречена в разрезах скважин городов Вильнюс и Дрисса. Сравнительно четко «синие глины» выделяются в скважинах городов Бауска, Плявиняс, Акнисте и Даугавпилс. Они залегают над надляминаритовой свитой и покрываются тискреской свитой среднего кембрия, отделяясь от последней седиментационным перерывом.

В Восточной Литве и Южной Латвии «синие глины» представлены зеленовато-серыми, чаще карбонатными слоистыми глинами с примесью алевритовых частиц. Здесь встречены кварц, микроклин, плагиоклазы, мусковит, биотит; из аксессуарных присутствуют турмалин, циркон, монацит, барит; из аутигенных — доломит, глауконит, пирит, лимонит и др. В некоторых разрезах в «синих глинах» встречаются сильно доломитизированные прослойки. Глина в верхней части разрезов нередко имеет красно-бурые пятна, что указывает на постепенное обмеление и прекращение осадконакопления. «Синие глины» хорошо охарактеризованы палеонтологически. Они содержат *Serpulites petropolitanus* Jap., *Platisolenites antiquissimus* Eichw., *Nemertinoidea medius* Jap., *N. tenuissimus* Jap., *N. latus* Jap. и др. (определения М. Э. Янишевского).

На территории Белорусской ССР к «синим глинам» относятся глинистые отложения с прослойками алевролитов и песчаников (Махнач, 1958). В них встречены остатки червей *Sabellidites cambriensis* Jap. Мощность «синих глин» в разрезе скважины г. Дрисса 127,42 м (Махнач, 1958), в Вильнюсе 34,8 м.

В разрезах скважин городов Даугавпилс, Акнисте, Плявиняс и Бауска «синие глины» по петрографическому составу сходны с «синими глинами» Вильнюсского разреза. Мощность их по сравнению с аналогичными отложениями Вильнюса меньше и составляет 15—20 м. В верхней части глины лимонитизированные, выветрелые, с фиолетовыми пятнами. Следовательно, в Южной Латвии также наблюдается контакт, аналогичный описанному выше для разрезов скважин городов Вильнюс и Дрисса.

В южной и восточной частях республики (Пренай, Стонишкяй) «синим глинам», вероятно, соответствуют песчаные и песчаниковые

фации, между пластами которых встречаются тонкие глинистые и алевролитистые прослойки. В верхней части песчаники светло-серые.

Битуминозность описанных глин и песчаников незначительна. По данным люминесцентного анализа в них наблюдается только органический фон. В песчаниках, в разрезе скважины с. Стонишкяй, отмечается присутствие осмольных битумов (до 0,75%), в других образцах из того же разреза присутствуют масляные битумы (до 0,00125%).

На основании приведенной выше фауны «синие глины» Литвы легко сопоставляются с аналогичными отложениями Ленинградской области и Эстонской ССР.

СРЕДНИЙ КЕМБРИЙ

Тискреская свита встречается во всех указанных выше разрезах и условно относится к среднему кембрию. Отложения данной свиты залегают после седиментационного перерыва над «синими глинами» и несогласно (отсутствуют аналоги эофитоновых песчаников) прикрываются глауконитовыми песчаниками лээтсеского горизонта (нижний ордовик), а в разрезе Пренай — маломощными оболовыми песчаниками.

Тискреская свита представлена песчаниками, за исключением разрезов скважин городов Вильнюс, Кауно Воке, Швенчёнис и др., где песчаники переслаиваются со сланцеватыми глинами и алевролитами. Песчаники светло-серые, тонкозернистые, слабо сцементированные глинистым, реже гипсовым цементом, заполняющим поры песчаников. В песчаниках преобладают хорошо сортированные зерна кварца, полевых шпатов, изредка встречаются зерна циркона, турмалина, рутила, листочки слюды, зерна пирита и других рудных минералов. Слоистость песчаников и сланцеватых глин неправильная, иногда образует волнистость и карманы (узорчатые песчаники). Прослойки сланцеватой глины и алевролитов имеют темно-серый, местами черный цвет, мощность их от одного до нескольких десятков сантиметров (в Вильнюсской скважине даже до нескольких метров). Как глины, так и алевролиты слоистые, иногда доломитизированные, содержат конкреции пирита.

Мощность тискреской свиты 20—38,25 м (наибольшая в западной и центральной частях республики, наименьшая в восточной ее части), на территории Белорусской ССР она сокращается до выклинивания. По данным люминесцентных анализов осмольные битумы в Стонишкяйском разрезе достигают 0,2%, что позволяет считать тискрескую свиту более перспективной в отношении нефти, чем нижележащие свиты нижнего кембрия.

Кембрийские образования, в составе которых встречаются пористые отложения, являются хорошими коллекторами подземных сильноминерализованных вод.

ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

Более полное представление об ордовикских отложениях Литовской ССР получено лишь в последнее десятилетие. Однако некоторые данные имелись несколько раньше. Так, в 1932—1934 гг. в Даугавпиле (18 км от границы Литвы) была пробурена глубокая скважина, вскрывшая ордовикские отложения на глубине 390—536 м (Краусе, 1915; Пашкевичюс, 1957). Установление мощной толщи ордовика в Даугавпиле позволило предположить развитие этих отложений и на территории Литвы (Dalinkevičius, 1940).

Б. С. Соколов (1951, 1953) упоминает о стратиграфическом несогласии между ордовиком и силуром, особенно в Вильнюсском разрезе. В 1953 г. Г. Х. Дикенштейн, анализируя на основании разрезов ордовика Прибалтики нижнепалеозойские структуры западной части Русской платформы, отмечает, что мощность отложений палеозоя свидетельствует о развитии Балтийской синеклизы главным образом в ордовике и силуре (начало ее развития относится к докембрию и особенно к нижнему ордовика). По мнению И. Ю. Пашкевичюса, погружение Прибалтики начинается с кембрийского времени, а начало развития указанной структуры имело место в силурийское время. Е. М. Люткевич (1953) отмечает, что седиментационный перерыв между ордовиком и силуром в Вильнюсском и Кауно-Вокеском разрезах обусловил увеличение содержания битумов в верхней части ордовикских и нижней части силурийских отложений. Т. Н. Алихова (1953) на основании палеонтологических и геологических материалов глубоких скважин Литвы делает вывод о сокращении мощности среднего ордовика в юго-западном направлении, особенно в Вильнюсском районе, где верхняя часть среднего ордовика отсутствует. Однако такое утверждение недостаточно обосновано.

Т. Н. Алихова, Е. А. Балашова и З. Г. Балашов (1954), собравшие большую коллекцию фауны из Пренайской и ряда других глубоких скважин Литвы, дали описание брахиопод, трилобитов и наутилоидей. Кроме того, Т. Н. Алихова привела свою стратиграфическую схему ордовика и силура Южной Прибалтики. В системе ордовика ею были выделены те же стратиграфические единицы, что и в Ленинградской области. В верхней части среднего ордовика Литвы Т. Н. Алиховой отмечено наличие седиментационного перерыва, который выражается в отсутствии верхней части идаверских, шундоровских и иевских слоев. Однако фауна, найденная в толще, лежащей над отложениями кукурзеского горизонта, не является характерной только для идаверского горизонта; она встречается также в ихвийском и кейласком горизонтах. Кроме того, выше обнаружена толща глинистых известняков, в которой остатков фауны пока не найдено. На основании приведенных данных можно предположить наличие в Литве и более высоких горизонтов среднего ордовика, чем кукурзеский и идаверский. В 1959 г. в г. Калвария (Южная Литва) была пробурена скважина, из которой был получен ценный палеонтологический материал, указывающий на присутствие не только идаверского, но также ихвийского и кейлаского горизонтов среднего ордовика.

В работе А. М. Обут, Е. А. Модзалевской и др. (1953 г.) детализируется стратиграфическая схема ордовика северо-запада Русской платформы и описана фауна, частично полученная из kernового материала Литовской ССР. А. И. Нецкой (1952 и 1953 гг.) были описаны ордовикские остракоды, полученные из kernового материала глубоких скважин Литвы. Определенная ею фауна являлась дополнительным материалом для установления стратиграфии ордовикских отложений на территории Литовской ССР.

И. Ю. Пашкевичюс (Paškevičius, 1957) подразделил верхнеордовикские отложения Литвы на вазалеммаский (условно), раквереский и сааремьзаский горизонты. Последний горизонт на основании палеонтологических и литологических данных в свою очередь подразделяется на три подгоризонта — сауняский, vormсский и пиргуский. В настоящее время тщательный анализ фауны показал, что относимые ранее

к вазалеммаскому горизонту глинистые известняки мощностью 0,5—1,0 м следует относить к ракверескому горизонту. Сауняский, вормсский и пиргуский подгоризонты, описанные И. Ю. Пашкевичусом, сле-

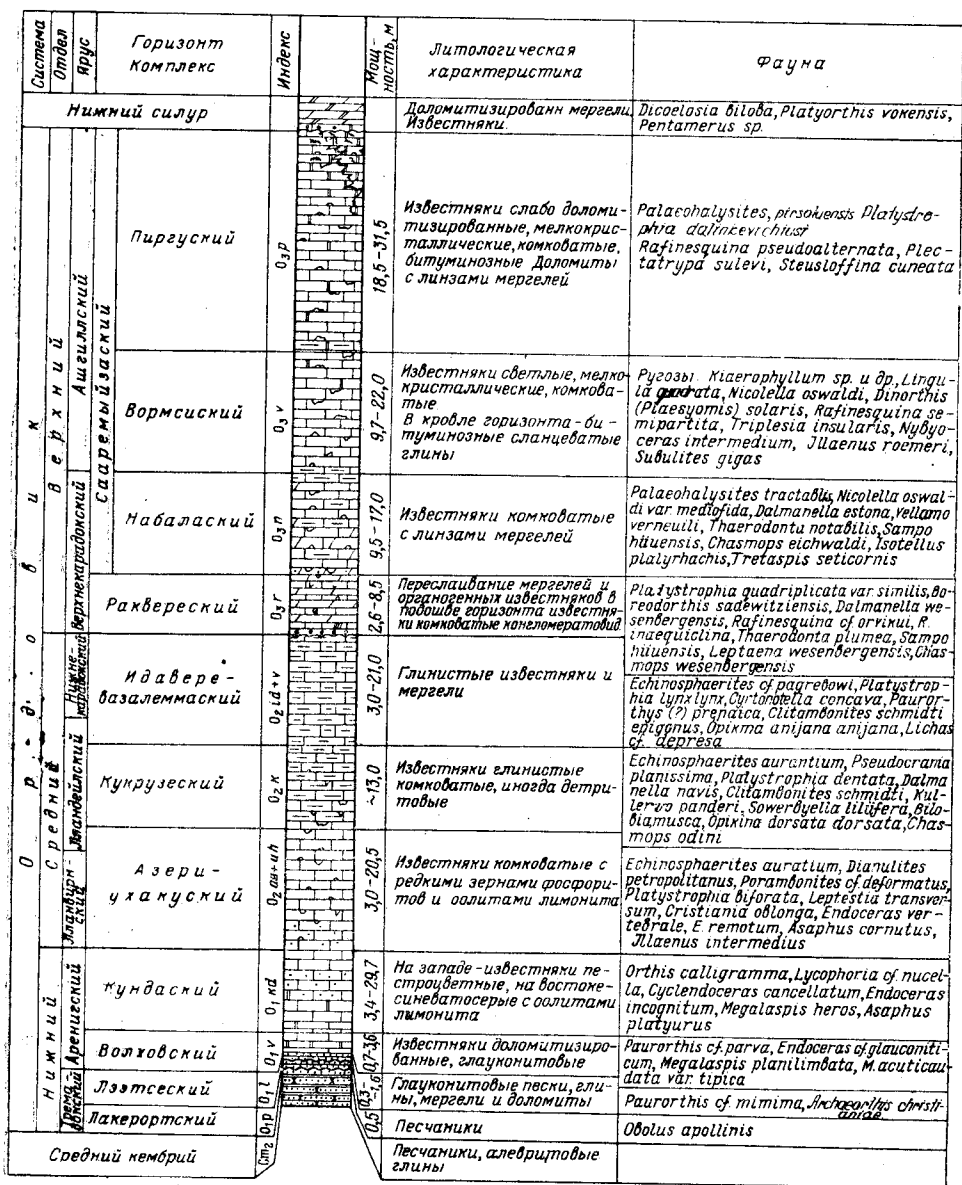


Рис. 6. Сводный стратиграфический разрез ордовикских отложений Литвы и смежных областей

дует считать самостоятельными горизонтами, а сааремыйзаский горизонт — сааремыйзаским комплексом (рис. 6).

В настоящее время для ордовикских отложений Литовской ССР вполне применима та же стратиграфическая схема, что и для Северной Прибалтики.

Ордовикские отложения на территории Литвы вскрыты и полностью пройдены в скважинах Пренай (114,6 м), Кауно Воке (73,65 м), Вильнюс (63,7 м), Швенчёнис (86,5 м) и Стонишкяй (50,85 м). В Жежмаряй вскрыт неполный (62,35 м) разрез ордовика (бурение прекратилось в раквереском горизонте). В Латвии, вблизи границы с Литвой, ордовикские отложения были встречены в городах Даугавпилс (146,6 м), Акнисте (173,4 м) и Бауска (192,0 м). В Калининградской области ордовикские отложения встречены во Владимировской скважине (73 м) (рис. 7).

Ордовик Литвы разделяется на нижний, средний и верхний.

НИЖНИЙ ОРДОВИК

Отложения этого возраста распространены в Литве более широко, чем отложения среднего и верхнего ордовика. Они встречены в разрезах скважин Стонишкяй, Пренай, Кауно Воке, Вильнюс и Швенчёнис (рис. 8). На основании литологического состава и фаунистических данных в отложениях нижнего ордовика выделены пакерортский, лэетсеский, волховский и кундаский горизонты.

Пакерортский горизонт. Оболовые песчаники были выделены Т. Н. Алиховой (1953) в Пренайском разрезе. В разрезах других скважин они не встречены. Залегают оболовые песчаники на отложениях тискреской (ижорской) свиты кембрия. По составу они кварцевые, мелкозернистые; часто наблюдаются явления лимонитизации и пиритизации. Цемент, заполняющий поры песчаников, карбонатный, иногда гипсовый. В отложениях часто встречаются *Obolus apollinis* Eichw. (Алихова, 1953). Мощность песчаников в Пренайском разрезе 0,5 м.

В Калварийском разрезе также встречены оболовые песчаники мощностью 0,15 м с обилием створок *Obolus apollinis* Eichw.

Лэетсеский горизонт. Данный горизонт на территории Литвы выделен И. Ю. Пашкевичюсом (1958). Он является синонимом глауконитовых песчаников и нижней части глауконитовых известняков Северной Прибалтики (Schmidt, 1881). Т. Н. Алихова (1954) отложения указанного горизонта назвала нижним горизонтом волховских

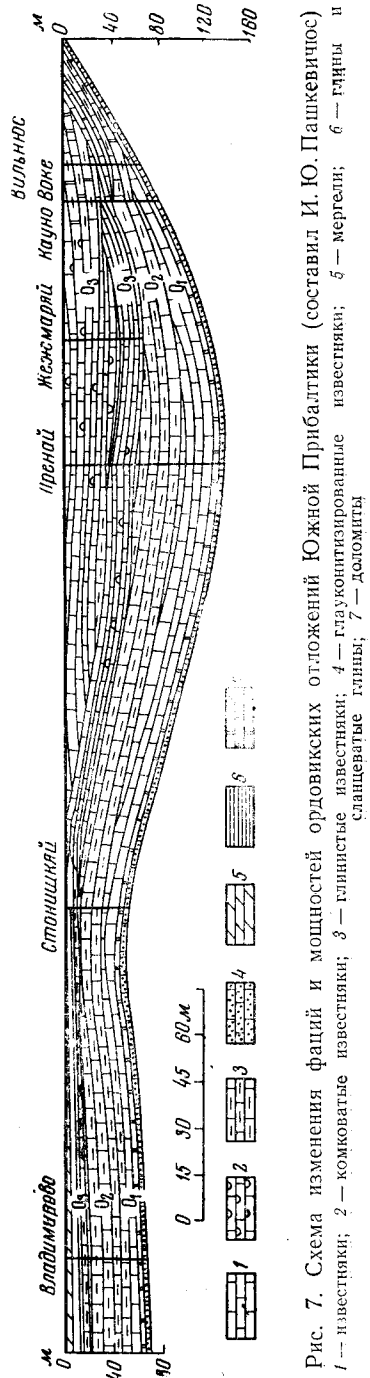


Рис. 7. Схема изменения фаций и мощностей ордовикских отложений Южной Прибалтики (составил И. Ю. Пашкевичюс). 1 — известняки; 2 — комковатые известняки; 3 — глинистые известняки; 4 — глауконитизированные известняки; 5 — мергели; 6 — глина и сланцеватые глины; 7 — доломиты.

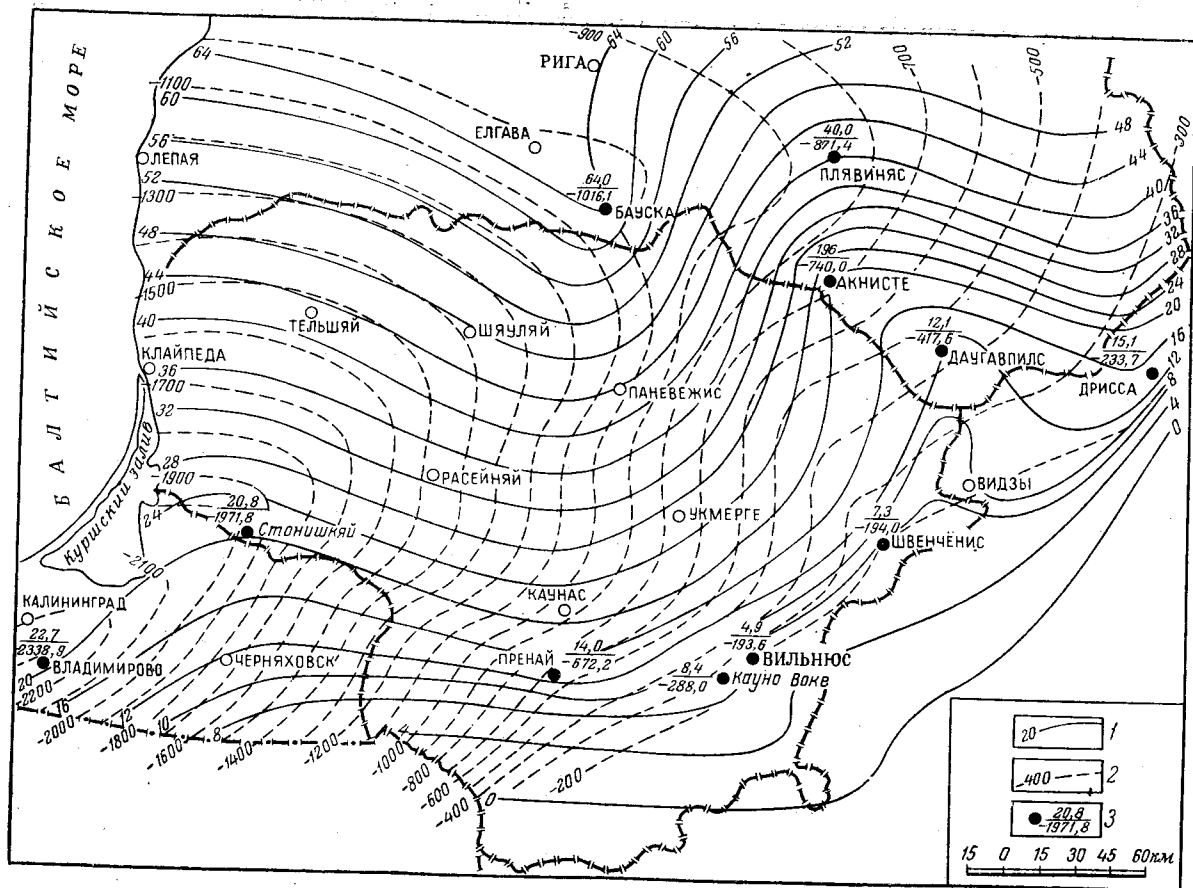


Рис. 8. Схематическая структурная карта нижнеордовикских отложений Южной Прибалтики (составил И. Ю. Пашкевичус)

1 — изолинии равных мощностей нижнеордовикских отложений; 2 — изолинии подошвы ордовикских отложений; 3 — в числителе мощность отложений, в знаменателе отметка подошвы

слоев. Образования лээтсеского горизонта встречены в разрезах скважин городов Пренай, Кауно Воке, Вильнюс, Калвария, Швенчёнис, Даугавпилс, с. Стонишкяй. Они залегают выше песчаников, алевролитов и глин тискреской свиты кембрия, а в Пренайском и Калварийском разрезах — над оболочными песчаниками.

В Эстонии А. К. Рыммусокс в отложениях лээтсеского горизонта выделил два подгоризонта, охарактеризованные богатой фауной: нижний, представленный сланцеватой глиной, глауконитовыми песками и песчаниками, и верхний, представленный известняковистыми песчаниками, мергелистыми известняками и мергелями. На территории Литвы выделить подобные подгоризонты из-за недостатка палеонтологического материала не представляется возможным. Но по петрографическому составу описываемый горизонт в Литве также разделяется на две части: в нижней залегают глауконитовые пески мощностью 0,15—0,50 м и песчаники, в верхней отложения представлены доломитизированными глауконитовыми пестроцветными глинами, мергелями и доломитами. Мощность образований верхней части колеблется от 0,15 до 1,0 м. Здесь встречены: *Archaeorthis christiantae* (Kjerust), *Panderina tetragona* (P a n d.), *Plectella uncinata* (P a n d.), *Megalaspis pagrebowl* L a m. и др. Отложения верхней части горизонта распространены на описываемой территории повсеместно; отложения нижней части в некоторых скважинах Восточной Литвы и Латвии не встречены.

Общая мощность горизонта колеблется от 0,3 до 1,5 м.

Описанные отложения составляют верхнюю часть тремадокского яруса. Они хорошо сопоставляются с отложениями лээтсеского горизонта Эстонии (Рыммусокс, 1956), с нижневолховским горизонтом Ленинградской области (Алихова, 1953) и с глауконитовыми песчаниками Свентокшижских гор Польши (Samsonowicz, 1953).

Волховский горизонт. Отложения данного горизонта встречены во всех указанных выше скважинах. Они залегают над отложениями лээтсеского горизонта.

Отложения описываемого горизонта представлены глауконитовыми, интенсивно доломитизированными известняками, реже серыми и пестроцветными доломитами и мергелями. Часто известняки переслаиваются с доломитами и мергелями. В западной части Литовской ССР эти породы пестроцветные, а в восточной серые и зеленоватые. Для известняков, доломитов и мергелей характерно комковатое сложение.

Мощность отложений колеблется от 0,75 до 5,5 м. С увеличением мощности горизонта уменьшается доломитизация пород. Бóльшая степень доломитизации и глинистости горизонта отмечается в южной и восточной частях Литвы.

Для волховского горизонта типична следующая фауна: *Paurorthis cf. parva* (P a n d.), *Endoceras cf. glauconiticum* Hein., *Megalaspis planilimbata* Hein., *M. acuticaudata* Ang. var. *tipica* Schm., *Tetradella grewingki* (Bock), *Ceratopsis bocki* Op., *Conchoprimitia glauconitica* K u m m. и др.

Указанные отложения сопоставляются с отложениями того же горизонта Северной Прибалтики (Рыммусокс, 1956; Алихова, 1957) и с глауконитовыми песчаниками, глинами и частью известняковой толщи аренигского возраста Свентокшижских гор Польши.

Кундаский горизонт. Отложения данного горизонта являются аналогами вагинатых известняков, выделенных Ф. Шмидтом (Schmidt, 1881) в западной части Эстонии. Они встречаются во всех раз-

резах и залегают на отложениях волховского горизонта. Более детальное стратиграфическое подразделение данного горизонта невозможно из-за недостатка палеонтологических данных. Для описываемых отложений характерны известняки. В восточной части территории они зеленовато-серые, железистые, в западной — пестроцветные, кирпично-красные с фиолетовым оттенком. Книзу доломитизация известняков увеличивается, а кверху — уменьшается. Структура известняков детритовая, сложение комковатое. Наблюдаются неправильные линзы и прослойки доломитизированных мергелистых и глинистых пород. Отложения интенсивно ожелезнены, встречаются железистые оолиты.

Мощность кундаского горизонта в южной и восточной частях Литвы 3,5—9,0 м, в западной 18 м.

Фаунистический состав описываемых отложений следующий: *Orthis calligramma* Dalm., *Antigonambonites* sp., *Lycophoria nucella* (Dalm.), *Cyclendoceras cancellatum* (Eichw.), *Endoceras duplex* Wahl., *E. incognitum* Schgöd., *Megalaspis heros* Dalm., *M.* cf. *centaurus* Dalm., *Asaphus platyurus* Ang., *Pseudasaphus globifrons* Eichw., *Illaenus* sp., *Dilobella simplex* (Grause), *Steuosloffia polynodulifera* Hess., *Primitia convexa* Neck., *Primitiella procera* Öp., *Athiella* sp. и др.

Отложения кундаского горизонта Литвы сопоставляются с нижней частью ланвирнского яруса Англии. Их следует сопоставлять с отложениями того же горизонта Эстонской ССР и Ленинградской области, а также с нижней частью охристых (ортидных) песчаников, относимых Я. Самсоновичем (1953) к ландейльскому ярусу, и с верхней частью известняков аренигского яруса Польши (Свентокшижские горы).

СРЕДНИЙ ОРДОВИК

Отложения среднего ордовика покрывают почти всю территорию республики. Они встречены скважинами в с. Стонишкяй, в городах Пренай, Жежмаряй, Кауно Воке, Вильнюс, Швенчёнис на территории Литовской ССР, в городах Даугавпилс, Акнисте и Бауска в Латвийской ССР, а также вскрыты Владимирским разрезом в Калининградской области. В отложениях среднего ордовика выделяются азери-ухакусский комплекс, кукурзеский горизонт и идавере-вазалеммаский комплекс. Выделение более мелких стратиграфических единиц (горизонтов) из-за недостатка палеонтологических данных в настоящее время невозможно.

Азери-ухакусский комплекс. Объем отложений, относимых к данному комплексу, многими исследователями понимался различно. Х. Беккер (Bekker, 1922), впервые выделивший указанные отложения, включил в серию Таллина верхнюю часть эхиносферитовых известняков Ф. Шмидта (Schmidt, 1881); нижняя часть указанных известняков выделялась им в отдельный — азериский ярус. К. К. Орвику (1927) таллинские отложения разделил на две части: нижнюю — ласнамяги и верхнюю — ухаку. Б. С. Соколов (1953) и Т. А. Алихова (1953) в таллинские слои объединяли азериские, ласнамягские и ухакусские отложения (sensu lato). В таком объеме азери-ухакусский комплекс принимается и в настоящее время. Он совпадает с полным объемом эхиносферитовых известняков Ф. Шмидта (1881).

Отложения азери-ухакусского комплекса выделяются в разрезах скважин городов Пренай, Кауно Воке, Вильнюс, Швенчёнис, Даугавпилс. Залегают они с постепенным переходом на отложениях кундаского горизонта.

Комплекс представлен серыми, иногда пестроцветными (в нижней части) известняками комковатого сложения, в восточной части республики более доломитизированными. Глинистые примазки редки и концентрируются между отдельными желваками чистого известняка. В разрезе Швенчёнис в известняках указанного комплекса встречаются редкие зерна глауконита и фосфорита. Известняки часто железистые и местами содержат железистые оолиты, чаще в нижней части комплекса.

Мощность отложений азери-ухакуского комплекса на юге и востоке Литвы колеблется от 3,5 до 17 м.

Здесь встречена следующая фауна: *Diplograptus* sp., *Climacograptus* sp., *Echinosphaerites aurantium* Gyll., *Pentacrinus priscus* Eichw., *Dianulites petropolitanus* Dyb., *Estonipora communis*, *Porambonites* cf. *deformatus* (Eichw.), *Platystrophia bifurcata* Schloth., *Lagogiella transversa* (Pand.), *Leptestia (Leptoptilium) transversum* (Pand.), *L.* cf. *humboldti* (Vern.), *Cristiania oblonga* (Pand.), *Endoceras* cf. *vertebrale* Eichw., *E. remotum* Eichw., *Asaphus* cf. *cornutus* Dalm., *Pseudasaphus tecticaudatus* Stein., *Illaenus intermedius* Holm., *Cheirurus exsul* Veug. и др.

Отложения азери-ухакуского комплекса условно следует отнести к лавирнскому ярусу, за исключением верхних слоев, видимо принадлежащих к ландейльскому ярусу. Описанные образования сопоставляются с азерскими, ласнамягскими и ухакусскими отложениями Эстонии, таллинскими слоями Ленинградской области (Алихова, 1953) и с верхней частью охристых (ортидных) песчаников Польши.

Кукрузеский горизонт впервые был описан Х. Беккером (1922), употреблявшим этот термин для описания современных кукрузеских и идавских отложений. В настоящее время объем кукрузеского горизонта понимается шире, чем кукерские слои Ф. Шмидта (Рыммусок, 1957). Образования кукрузеского горизонта в Литве встречаются в разрезах, упомянутых при описании азери-ухакуского комплекса и согласно, с постепенным переходом, залегают на отложениях последнего.

Представлены они серыми, детритовыми, глинистыми известняками. Глинистый материал присутствует в виде линз и прослоев. В отложениях этого горизонта встречаются черные и бурые пятна органического материала, однако прослоев кукерсита, характерных для данного горизонта в Северной Прибалтике, на территории Литвы не встречено. Битуминозность кукрузеских отложений по сравнению с нижележащими образованиями больше и увеличивается в северном направлении.

Мощность кукрузеского горизонта колеблется от 9,5 до 14,0 м.

Фауна описываемых отложений богата. Здесь встречаются *Echinosphaerites aurantium* Gyll., *Archeopora radians* Eichw., *Siphonotreta unguiculata* (Eichw.), *Pseudocrania planissima* (Eichw.), *Platystrophia dentata* (Pand.), *Hesperorthis inostrancefi* (Wysog.), *Dalmanella navis* Öp., *Clitambonites schmidti* (Pahl.), *Vellamo* cf. *pyramidalis* (Pahl.), *Kulleroo panderi* (Öp.), *Sowerbyella liliifera* Öp., *Bilobia musca* Öp., *Leptestia musculosa* Bekk., *Opikina dorsata-dorsata* (Öp.), *Actinomena orta* Öp., *Cliflonia dorsata* (His.), *Michelinoceras kukersiense* Bal., *Chasmops odini* (Eichw.), *Asaphus nieszowski* Schm.

Отложения кукрузеского горизонта относятся к ландейльскому ярусу. Они сопоставляются с аналогичными отложениями того же горизонта Эстонии (Рыммусок, 1957), кукерскими слоями Ленинградской области (Алихова, 1953) и с нижней частью красных известняков и

желтоватых мергелей Свентокшижских гор Польши, относимых Я. Самсоновичем (1953) к карадокскому ярусу.

Идавере-вазалеммаский комплекс из-за недостатка фаунистических данных до настоящего времени нерасчленен. Т. Н. Алиховой (1954) данный комплекс отнесен к идаверскому горизонту. Отложения описываемого комплекса встречены теми же скважинами, что и упомянутые образования кукурзеского горизонта. Особенно хорошо этот комплекс выделяется в разрезе г. Пренай. Он лежит на отложениях кукурзеского горизонта, с которым связан постепенным переходом.

Комплекс представлен серыми, темно-серыми глинистыми известняками, в которых часто встречаются линзы и прослойки мергеля. Мощность отложений идавере-вазалеммаского комплекса в южной части республики составляет 13 м, увеличиваясь к северу до 21 м. На востоке Литвы его мощность не превышает 5 м.

Для данного комплекса характерны следующие формы: *Echinophaerites* cf. *pagrebowi* Neck., *Heliocrinites guttaeformis* Reng., *Platystrophia lynx lynx* Eichw., *Cyrtonotella concava* (Schm.), *Paurorthis* (?) *prenaica* Pašk. (in litt.), *Clitambonites schmidti epigonus* Öp., *Opikina anijana anijana* (Öp.), *Lichas* cf. *depressa* Ang., *Ampyx rostratus* Sars., *Ceratopsis* cf. *obliquejugata* (Schm.), *Uchakiella coeloesma* Öp., *Euprimitia loexnensis* Thorsl., *Octoneria* cf. *infecta* Neck. и др.

Идавере-вазалеммаский комплекс почти полностью относится к карадокскому ярусу. Отложения данного комплекса следует сопоставлять с той частью разреза среднего ордовика Эстонии, которая начинается идаверским и кончается вазалеммаским горизонтом. Они сопоставляются также с аналогичными отложениями Ленинградской области. В Польше им соответствует, вероятно, верхняя часть красных известняков и желтых мергелей, относимых Я. Самсоновичем (1953) к карадокскому ярусу.

ВЕРХНИЙ ОРДОВИК

Отложения верхнего ордовика встречены скважинами в с. Стонишкяй, городах Пренай, Жежмаряй, Кауно Воке, Вильнюс, Швенчёнис, а также в городах Даугавпилс, Акнисте, Бауска на территории Латвии и в с. Владимирово Калининградской области (рис. 9). В отложениях верхнего ордовика И. Ю. Пашкевичюсом (1958) выделены раквереский, набалаский, вормсиский и пиргуский горизонты.

Раквереский горизонт по своему объему соответствует везенбергским слоям Ф. Шмидта (Schmidt, 1881). Он встречен во всех указанных выше разрезах, но в разрезах сел Владимирово и Стонишкяй, городов Бауска и Акнисте не был отделен от всей толщи верхнего ордовика. Описываемые образования несогласно залегают на отложениях среднего ордовика.

Подшова горизонта представлена известняками комковатого сложения, неоднородными по составу, часто встречаются желваки афанитовых известняков. Выше появляются зеленовато-серые мергели (мощность отдельных прослоек достигает 0,25 м), переслаивающиеся с органическими кристаллическими известняками мощностью 0,03—0,15 м. В восточной части Литвы (Кауно Воке, Вильнюс, Швенчёнис) мощность прослоек известняков уменьшается до 0,5—4,0 см. Мергели здесь более часто имеют примесь алевритистых и песчанистых частиц. В разрезах городов Даугавпилс, Акнисте, Плявиняс и Бауска встречаются редкие

прослойки пестроцветных мергелей, глин и карбонатных сланцеватых глин.

Мощность отложений раквереского горизонта в восточной и южной частях Литвы 3,2—6,7 м.

Для отложений описываемого горизонта характерна богатая и довольно разнообразная фауна. Здесь встречаются: *Platystrophia quadriplicata* Al. var. *similis* Pašk. (in litt.), *P. lutkevichi* Al., *Boreadorthis*

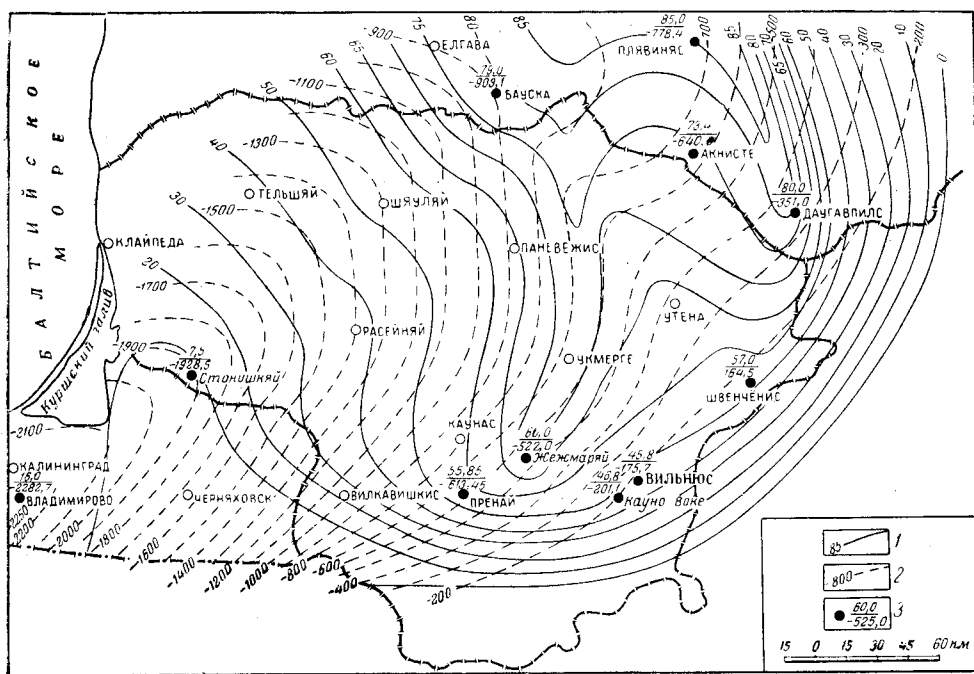


Рис. 9. Схематическая структурная карта верхнеордовикских отложений Южной Прибалтики (составил И. Ю. Пашкевичус)

1 — изогипсы равных мощностей верхнеордовикских отложений; 2 — изогипсы подошвы верхнеордовикских отложений; 3 — в числителе мощность отложений, в знаменателе отметка подошвы

sadewitzensis (Roem.), *Dalmanella wesenbergensis* Wysog., *D. wesenbergensis* var. *vilniusensis* Al., *Vellamo wesenbergensis* (Pahl), *Rafinesquina orvikui* Orasp., *R. inaequiclina* Al., *Thaerodonta plumea* Pašk. (in litt.), *Sampo hiiuensis* Öp., *Leptaena wesenbergensis* Al., *Camerella* sp., *Chamops wesenbergensis* Schm., *Encrinurus seabachi* Schm., *Tetradella litwiensis* Neck., *T. egorowi* Neck., *Glasopsis illatovis* (Neck.), *Wilia visendis* Neck. и др.

Сааремыйзаский комплекс. Отложения этого комплекса на территории Литовской ССР Т. Н. Алихова (1954) выделила под названием лигальмских слоев. Более дробные стратиграфические единицы, по мнению Т. Н. Алиховой, выделить не представляется возможным. На основании изучения фаунистического материала и литологических наблюдений в сааремыйзаском комплексе выделяются набалаский, vormсиский и пиргуский горизонты.

Набалаский горизонт выделен в разрезах скважин в городах Пrenaй, Жезмаряй, Кауно Воке, Вильнюс, Швенченис. Отложения дан-

ного горизонта залегают на размытой неровной поверхности раквереского горизонта. Их нижняя граница принимается там, где кончаются явно выраженные прослойки мергелей с фауной раквереского горизонта, выше которых появляются комковатые известняки. В нижней части горизонта отложения представлены глинистыми комковатыми известняками, в которых часто встречаются линзы и прослойки мергелей. Выше залегают светло-серые известняки; в самой верхней части глинистость известняков вновь увеличивается. Здесь более часты линзы мергелей; кроме того, встречаются плоскости скольжения и стилолиты.

Общая мощность горизонта 9—17 м.

Для описываемого горизонта характерна следующая фауна: *Palaeohalysites tractabilis* Sok., *Boreadorthis sadewitziensis* (Roem.) Nicollera oswaldi (Buch.) var. *mediofida* Al., *Ilmarinia sinuata* Op., *Dalmanella estona* Wysog., *Vellamo verneuili* (Eichw.), *Thaerodonta notabilis* Pašk. (in litt.), *Sampo hiiuensis* Op., *Chasmops eichwaldi* Schm., *Isotellus* cf. *platyrhachis* (Steinh.), *Tretaspis seticornis* (His.), *Tetradella pulchra* (Neck.) и др. Приведенная фауна свидетельствует о тесной связи отложений набалаского горизонта с отложениями раквереского горизонта, в связи с чем их следует отнести к карадокскому ярусу.

Отложения раквереского и набалаского горизонтов полностью сопоставляются с отложениями аналогичных горизонтов Эстонской ССР, с нижней частью ликгольмских слоев Ленинградской области (Алихова, 1953), с черными граптолитовыми сланцами Свентокшижских гор Польши (Kielap, 1956) и с нижней частью известняков и известняковых песчаников Молодова в Подолии (Алихова, 1957₁).

Вормсиский горизонт. Отложения этого горизонта встречаются в тех же разрезах, что и образования набалаского горизонта. В западной части Литвы и в Калининградской области из комплекса верхнего ордовика они не выделены. Отложения вормсиского горизонта связаны постепенным переходом с нижележащими образованиями. Их нижняя граница определяется в основном по фаунистическим данным и увеличению в известняках терригенного материала.

Представлены описываемые отложения светло-серыми мелкокристаллическими комковатыми известняками с редкими линзами мергелей, количество которых в средней части горизонта увеличивается. Выше по разрезу известняки более доломитизированы. В верхней части горизонта в Пренайском разрезе встречен прослойки черновато-серых сланцеватых глин мощностью 3 см. Подобные прослойки битуминозных сланцеватых глин часто встречаются в южной части Латвии, на западе Литвы и в Калининградской области; в связи с недостатком фауны их возраст определяется как верхнеордовикский. В других разрезах известняки вормсиского горизонта в верхней части более глинистые с частыми линзами мергелей и плоскостями скольжения. В восточной части республики примесь терригенного материала в породах увеличивается, более часто здесь наблюдаются и поверхности размыва.

Общая мощность горизонта составляет 9,0—22,9 м.

В вормсиском горизонте были найдены ругозы *Kiaerophyllum* sp. и др. Кроме того, здесь определены *Lingula quadrata* Eichw., *Nicollera oswaldi* (Buch), *Dinorthis (Plaesiomys) solaris* (Buch), *Rafinesquina semipartita* (Roem), *Triplesia insularis* (Eichw.), *Nybyoceras intermedium* Teich., *Illaeus roemeri* Volb., *Subulitas gigas* (Eichw.) и др.

Пиргуский горизонт. Отложения, относимые к данному горизонту, также выделены в упомянутых выше разрезах. Они залегают на неровной — размытой поверхности вормиских известняков. Нижняя граница пиргуского горизонта проводится на основании фаунистического материала и по поверхности размыва.

Отложения горизонта представлены светло-серыми, мелкокристаллическими, комковатыми известняками с гнездами и линзами мергелей. В известняках часто наблюдаются поверхности размыва, плоскости скольжения и стилолиты. В верхней части горизонта известняки незначительно доломитизированы с частыми битуминозными пятнами. В разрезах скважин в Вильнюсе и Кауно Воке жидкие и твердые битумы составляют до 3% всей породы. Повышенная битуминозность отложений верхнего ордовика характерна для разрезов южной части Латвии, Западной Литвы и Калининградской области. Это наиболее перспективные в отношении нефтеносности районы Южной Прибалтики. Битумы легкие и в основном представляют собой масла. В восточной части Литовской республики в верхней части пиргуского горизонта развиты доломиты. Контакт с силурийскими отложениями несогласный. Отложения пиргуского горизонта покрываются нижнеландоверскими конгломератами, особенно характерными для восточной и южной частей республики. Верхний контакт пиргуских известняков представляет собой поверхность размыва.

Мощность отложений пиргуского горизонта в Южной Литве составляет около 18 м.

Фауна описанных отложений немногочисленна. Из встреченных форм следует отметить *Palaeohalysites piirsaluensis* Sok., *Sarcinula* sp., *Platystrophia dalinkevichiusi* Pašk. (in litt.), *Rafinesquina pseudoalternata* (Schm.), *Plectatrypa sulevi* Jaan., *Steusloffina cuneata* Kumt. и др.

Указанная фауна и явления размыва в кровле известняков, а также наличие конгломератов дают основание предположить, что в восточной части Литвы самой верхней части пиргуского горизонта, отвечающей маклуритовой зоне в Эстонии (Jaanusson, 1944), вероятно, не имеется.

Отложения вормиского и пиргуского горизонтов на территории Литвы следует отнести к ашгильскому ярусу. Они легко коррелируются с отложениями аналогичных горизонтов Эстонии, со средней и верхней частью ликгольмских слоев Ленинградской области, а также с нижними, средними и верхними сланцами Свентокшижских гор Польши (Kielan, 1956). В Подолии верхнюю часть горизонта Молодова (Алихова, 1957) следует, по-видимому, сопоставлять с вормискими отложениями Литвы.

СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Присутствие силурийских отложений на территории Литовской ССР (Шяуляй, Пакруоис, р. Вента и др.) отмечается впервые в работе Р. Мурчисона, Е. Вернейля и А. Кейзерлинга (1845). Однако силурийская фауна в то время была найдена только в валунах из четвертичного покрова (Grewingk, 1855—1861). Лишь в 1932—1934 гг. силурийские отложения в коренном залегании были обнаружены недалеко от северо-восточной границы Литвы при бурении глубокой скважины в г. Даугавпилс.

И. А. Далинкевичюс (Dalinkevičius, 1940) указывает, что верхне-эзельские слои, выделенные Е. Краусом в 1937 г. в скважине Даугавпилс, почти полностью следует сопоставлять с одновозрастными доломитами, мергелями и гипсами, встреченными в Вильнюсском разрезе, и относит их к среднему девону.

А. И. Кривцов (1949), основываясь на разрезе Вильнюсской глубокой опорной скважины, дал описание силурийских отложений восточной части Литвы. Однако в состав силура он ошибочно включает и наровские слои среднего девона.

Б. С. Соколов (1951, 1953), основываясь на данных глубоких скважин, указал на седиментационный перерыв между ордовиком и силуром.

Кроме того, в разрезе глубокой скважины Стонишкяй Б. С. Соколов отметил присутствие стратиграфически более высоких, чем в разрезе силура Эстонии, слоев — слои «L» (Соколов, 1957).

А. Я. Стефаненко и А. С. Махнач (1952), описывая силурийские отложения Ковельского, Любомильского, Брестского и Вильнюсского районов, сделали вывод, что морской бассейн того времени простирался непрерывно от Северной Украины, Литвы и дальше к северу. Это мнение подтверждается и некоторыми фактическими данными.

Г. Х. Дикенштейн (1953), анализируя структуры западной части Русской платформы, подчеркивает, что развитие Балтийской синеклизы, называемой им Прибалтийской впадиной, произошло в ордовике и силуре, в связи с чем начало развития этой синеклизы автор связывает с докембрием.

Значительный вклад в изучение силурийских отложений Литовской ССР внесли палеонтологи Т. Н. Алихова, А. М. Обут, О. И. Никифорова, А. И. Нецкая, Е. А. Балашова, З. Г. Балашов и др., описавшие фауну из глубоких скважин республики, причем некоторые формы были описаны как новые виды. Кроме того, Т. Н. Алиховой (1954) составлена предварительная стратиграфическая схема силура Южной Литвы.

П. П. Лиепиньш (1955) при характеристике нижнего девона, используя материалы Стонишкяйского разреза, описал и верхнюю часть силура. Пестроцветные отложения, лежащие на морских осадках верхнего лудлова и покрываемые пестроцветными образованиями нижнего девона, он назвал подстонишкяйской свитой и отнес к верхнему силуру — даунтону.

И. Ю. Пашкевичюс (Paškevičius, 1955—1958), изучив материалы глубоких скважин на территории Литвы и смежных республик, основываясь на фауне, выделил новые местные стратиграфические единицы и сделал поправки в предложенных ранее схемах. Так, например, в скважинах городов Пренай, Жежмаряй и др. над венлокскими и ландоверскими отложениями им было установлено наличие отложений лудловского возраста, в то время как прежде считалось, что в южной и восточной частях Литвы силурийские отложения заканчиваются венлокским ярусом (рис. 10).

В разрезе силурийских отложений на западе выделяются фации гранитолитовых — сланцеватых глин, на юге и востоке известняково-доломитовая мергелистая фация. В связи с тем, что фауна силурийских отложений Литовской ССР имеет специфический характер, на территории Литвы и Калининградской области в разрезе силурийских отложений были выделены местные стратиграфические единицы (Paškevičius, 1958, 1959).

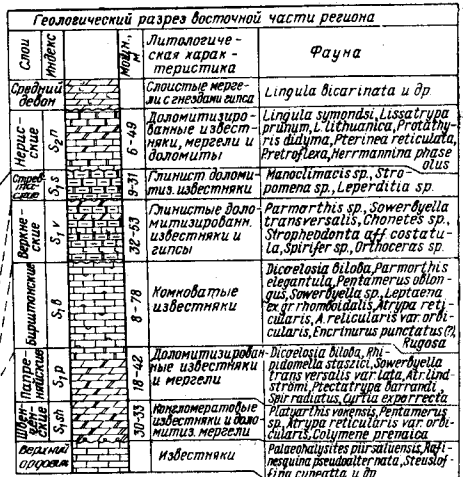
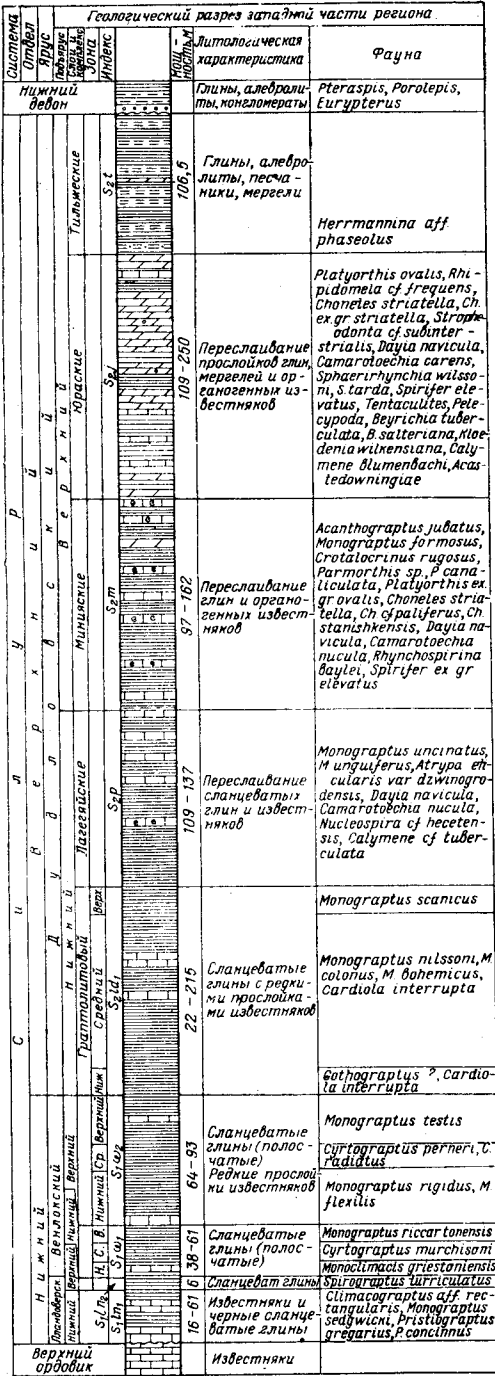


Рис. 10. Сводный стратиграфический разрез силурийских отложений Южной Прибалтики (составил И. Ю. Пашкевичус)

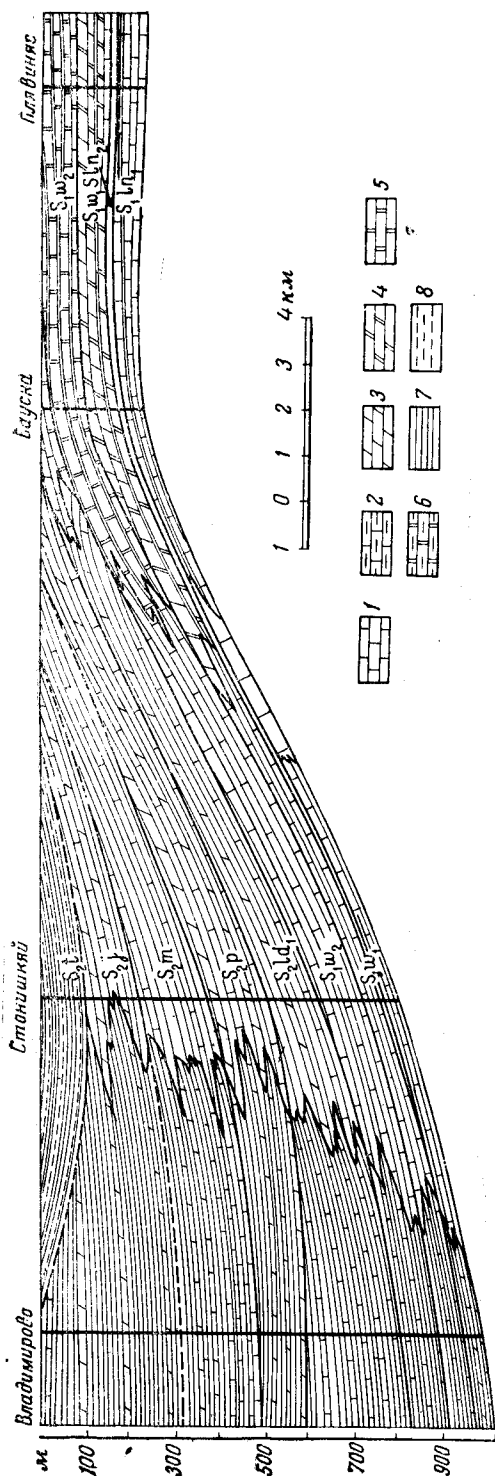


Рис. 11. Схема изменения фаций и мощностей силурийских отложений по оси Балтийской синеклизы (составил И. Ю. Пашкевичус)

1 — известняки; 2 — глинистые известняки; 3 — мергели; 4 — доломитизированные мергели; 5 — доломиты; 6 — глинистые доломиты; 7 — глины и сланцеватые глины; 8 — алевролиты

Силурийские отложения на территории Литовской ССР встречаются в глубоких скважинах: в Калининградской области — Владимирово (мощность 957 м), Лермонтово (225 м, неполный разрез); в Литве — Стонишкяй (825,5 м), Пренай (242,1 м), Жежмаряй (244 м), Кауно Воке (63,8 м), Вильнюс (66,5 м), Швенчёнис (67,5 м); на территории Латвийской ССР — Даугавпилс (107,5 м), Акнисте (202 м), Плявиняс (214,3 м), Бауска (229,5 м) — недалеко от ее границы с Литовской ССР (рис. 11, 12).

Разрез силурийских отложений имеет оба отдела: нижний с ландовским и венлокским ярусами и верхний с лудловским ярусом.

Вопрос о границах между ярусами в Прибалтике окончательно не решен. Например, граница между ландовери и венлоком в Балтийской синеклизе на основании граптолитовой фауны А. М. Обутом (1958) рассматривается иначе, чем это делается в Западной Европе. Зоны *Spirograptus turriculatus*, *Monoclimacis griestoniensis* и др. упомянутый выше автор относит уже к венлоку, тогда как в Западной Европе и Скандинавии указанные и вышележащие зоны считаются зонами ландовери (тараннона). В Литве граница между ландовери и венлоком условно проводится по подошве зоны *Monoclimacis griestoniensis*.

С одной стороны, она отвечает изменениям фауны, с другой — эта граница особенно ярко прослеживается в Балтийской синеклизе по петрографическому составу (битуминозные, черные сланцеватые глины сменяются карбонатными алевролитами).

По фауне граптолитов силурийские (ландоверские, венлокские и часть лудловских) отложения Западной Литвы сопоставляются с аналогичными ярусами Англии.

ЛАНДОВЕРСКИЙ ЯРУС

Ландоверский ярус делится на нижний и верхний подъярусы. В Балтийской синеклизе подъярусы представлены граптолитовыми фациями. В восточной и южной частях Литвы, на склоне Белорусско-Мозурской антеклизы, в ландоверском ярусе встречаются карбонатные фации. Здесь выделяются швенченские и папреняйские слои (Paškevičius, 1957), в верхнем подъярусе — бирштонские слои.

Нижний ландовери в Балтийской синеклизе (села Владимирово, Стонишкяй), а также в Латвийском прогибе (города Бауска, Плявиняс, Акнисте), в нижней части представлен глинистыми известняками комковатого сложения. Комковатые известняки покрываются черной сланцеватой глиной, переслаивающейся с глинистым известняком серого цвета.

Наблюдаются включения мелких зерен кварца, кристаллов пирита. Поверхность напластования неровная. Мощность известняков достигает 40 см и больше. Черная сланцеватая глина карбонатная, микрослоистая, сильнобитуминозная. По данным люминесцентного анализа, содержащиеся в ней битумы — масляного и смоляного типа (0,0037 — 3,0%).

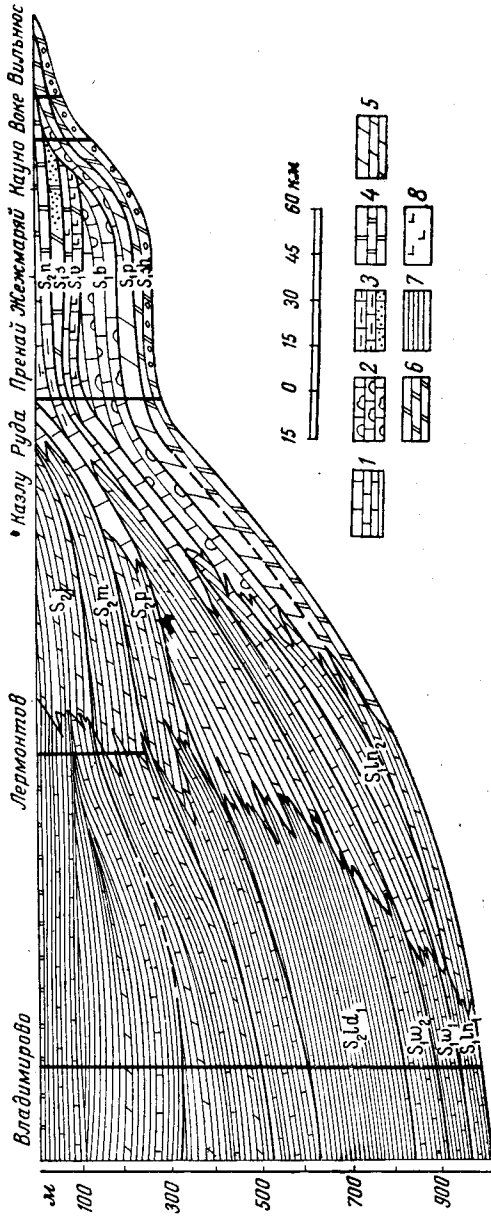


Рис. 12. Схема изменения фаций и мощностей силурийских отложений в широтном направлении (составил И. Ю. Пашкевичус)

1 — известняки; 2 — комковатые известняки; 3 — глинистые песчаные известняки; 4 — доломиты; 5 — мергели; 6 — конгломератовые доломитизированные мергели; 7 — глины и сланцеватые глины; 8 — гипсы

Мощность отложений нижнего ландовери во Владимирской скважине (Калининградская область) составляет 33 м, а в Стонишкяйской — 16 м. В Латвийском прогибе (Бауска, Плявиняс) мощность подъяруса достигает 52—61 м (рис. 13).

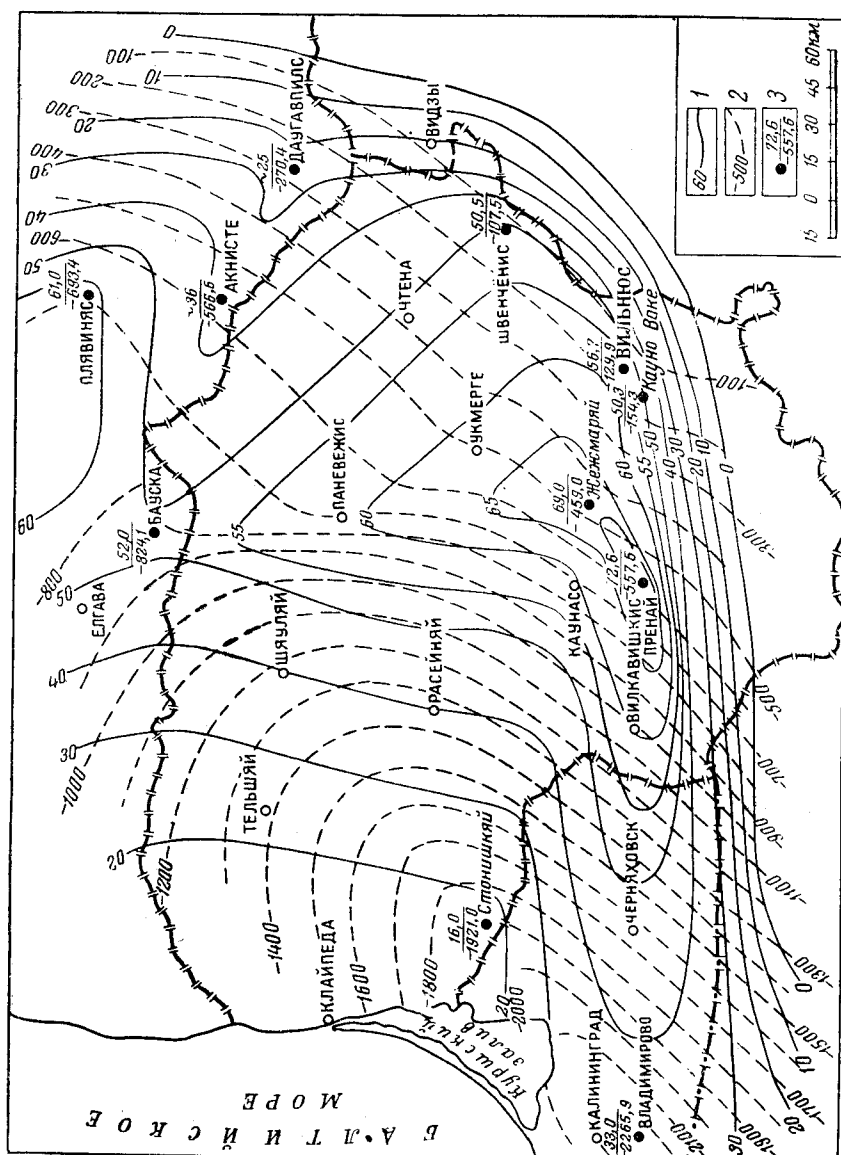


Рис. 13. Схематическая структурная карта южной Прибалтики (составил И. Ю. Пашкевичус)

1 — изогонии равных мощностей нижнеландоверских отложений; 2 — изолинии подошвы силтурийских отложений; 3 — в числ. днтелие мощности отложений, в знаменателе отметка подошвы

В черных сланцеватых глинах, по определению А. М. Обуа, встречаются граптолиты *Pristiograptus gregarius* (Lapw.), *Demirastrites triangulatus* (Harkh.), *Monograptus lobiferus* McCoy, *Pristiograptus loptotheca* (Lapw.), *Monograptus sodgwicki* Portl., *Petalolithus folium* (His.) и *P. palmeus* Barr. Следует отметить также *Climacograptus scalaris* (His.), *C. aff. rectangularis* McCoy, *Hedrograptus janischew-*

skyi Ob., *Pristiograptus concinnus* (Lapw.), *Raphidograptus törnquisti* Elles et Wood, *Rastrites longispinus* Pogn. и др. Перечисленные выше граптолиты характеризуют весь нижний ландовери, кроме самых низов подъяруса, где граптолиты встречены не были.

На основании фауны граптолитов описываемые отложения легко сопоставляются с верхней частью нижнего биркгиля, а также со средним и верхним биркгилем в Англии, со средними и верхними слоями желковице в Чехословакии, с зонами 18—22 Польши, с ярусом *Rastrites* Швеции. Нижняя часть слоев нижнего ландовери (комковатые известняки), в которых граптолитовая фауна не встречена, в некоторой мере соответствует нижнему биркгилю в Англии или нижним слоям желковице в Чехословакии, нижним граптолитовым зонам ландовери в Польше.

Швенчёнские слои встречаются в разрезах скважин городов Преннай, Жежмаряй, Кауно Воке, Вильнюс, Швенчёнис, Даугавпилс. Лежат описываемые слои после отчетливого седиментационного перерыва на отложениях пиргуского горизонта верхнего ордовика (Соколов, 1951; Paškevičius, 1957).

Швенчёнские слои начинаются конгломератовидными известняками с силурийской фауной *Pentamerus* sp. Известняки сильнобитуминозные; битумы встречаются в кавернах и окаменелостях. По данным люминесцентного анализа встречающиеся в разрезах скважин Вильнюса и Кауно Воке битумы масляного типа (до 3,13%). Над конгломератовыми известняками залегают синевато-серые доломитизированные мергели, иногда глины, с редкими прослойками (4—25 см) известняков и сланцеватой глины. Битуминозность мергелей небольшая, нередко в них наблюдаются черные или бурые пятна, по-видимому, органического происхождения. Химический состав мергелей следующий: SiO_2 40—55%, Al_2O_3 10—16%, Fe_2O_3 4—5%, CaO 5—17%, MgO 4—6%.

Средняя мощность слоев 30—32 м.

В известняковых конгломератах встречена фауна *Pentamerus* sp., *Platyorthis vokensis* Pašk. (in litt.) и др. Мергели также бедны фауной; в них встречаются *Dicoelosia biloba* (L.), *Parmorthis* sp., *Stricklandia schmidti* Kies., *Meristella* sp., *Calymene prenaica* Balasch., мелкие ругозы, криноидеи, мшанки, остракоды.

Папреняйские слои встречаются в упомянутых выше скважинах. Они распространены в южной и восточной частях Латвии. Папреняйские слои лежат согласно на швенчёнских. Нижняя граница описываемых слоев принимается по появлению в мергелях более частых слоев известняков с новым обильным комплексом брахиопод.

В нижней части папреняйские слои представлены синевато-серыми доломитизированными мергелями, в которых часто встречаются бурые и черные пятна, вероятно, органического происхождения. Мергели переслаиваются с серыми известняками, мощность прослоев 2—30 см; в восточной части республики мергели более доломитизированные, песчанистые. Химический состав мергелей: SiO_2 24—42%; Fe_2O_3 2,5—3%; Al_2O_3 7—12%; CaO 14—30%; MgO 4—12%. В верхней части разреза мергели постепенно переходят в глинистые известняки комковатого сложения, содержащие SiO_2 15%, Fe_2O_3 2%, Al_2O_3 4,5%, CaO 40% и MgO 2,5%. В Восточной Литве известняки сменяются доломитизированными глинистыми известняками и доломитами, имеющими следующий химический состав: SiO_2 11,5—16,5%; Fe_2O_3 2—4,5%; Al_2O_3 3—5%; CaO 23,5—

26,5%; MgO 16—17%. Папреняйскими слоями заканчивается разрез ландоверских отложений в разрезах скважин Кауно Воке и Вильнюса.

Описываемые слои имеют богатую фауну: *Dicoelosia biloba* (L.), *Skenidium lewisi* (Dav.), *Parmorthis* cf. *elegantula* (Dal m.), *Rhipidomella staszici* Kozl., «*Sowerbyella*» *transveralis* Wahl. var. *lata* Jon., *Atrypa reticularis* L. var. *orbicularis* Sow., *A.* (?) *lindströmi* Wenjuk., *Plectatrypa barrandi* (Dav.), *Meristella* (?) *podolica* Nikif., *Spirifer* (*Eospirifer*) *radiatus* Sow., *Cyrtia exporrecta* (Wahl.). Помимо брахиопод, встречаются *Bumastus barriensis* Murch., *Calymene blumenbachi* Brongn., *Encrinurus kiltsiensis* Rozen., *E.* cf. *punctatus* (Wahl.), *Stelliporella* sp., мелкие ругозы, раковины остракод и остатки других групп животных. Интересно отметить, что на территории Латвийской ССР в разрезе Плявиняской скважины под отложениями с указанными граптолитами нижнего ландовери встречен *Pentamerus borealis* Eichw. (определения О. И. Никифоровой), характерный для слоев тамсалу в Эстонии. В том же интервале были определены *Parmorthis elegantula* (Dal m.), *Dicoelosia biloba* (L.), *Coelospira* cf. *duboisii* (Ver n.), *Rhipidomella* sp., *Stricklandia* sp.

Наибольшая мощность папреняйских слоев отмечена в разрезах скважин городов Пренай и Жежмаряй (42 м), к востоку она уменьшается, составляя в разрезе скважин Кауно Воке и Вильнюса 18 м.

На основании разреза г. Плявиняс швенчёнские и часть папреняйских слоев следует сопоставлять в Латвийском прогибе с нижней частью нижнего ландовери, в котором отсутствует граптолитовая фауна. Другую часть папреняйских слоев в указанном прогибе следует, по-видимому, сопоставлять с граптолитовыми сланцевыми глинами.

В связи с тем, что в Плявиняском разрезе в отложениях, залегающих над слоями с *Pentamerus borealis* Eichw., характер фауны более близок к фауне папреняйских слоев, швенчёнские и папреняйские слои следует сопоставлять со слоями поркуни, юуру, тамсалу и, возможно, с частью слоев райккюла Эстонской ССР. По фауне швенчёнские слои следует сопоставлять с нижней, а папреняйские слои со средней частью китайгородского горизонта Подолии.

Верхний ландовери в западной части Литвы (Стонишкяй) и южной части Латвии (Бауска и Плявиняс) связан с нижним ландовери постепенным переходом. Граница определяется по исчезновению нижнеландоверской фауны *Monograptus sedgwicki* Portl., *Petalolithus palmeus* Вагг. и др., а также по появлению новой верхнеландоверской граптолитовой фауны.

Отложения верхнего ландовери представлены тонкополосчатыми черными сланцеватыми глинами с прослойками (5—40 см) синеватого мергеля и мелкокристаллического глинистого известняка. Глины имеют повышенную битуминозность; по данным люминесцентного анализа встречаются битумы среднего состава и смолистые.

Мощность отложений верхнего ландовери 6 м.

В сланцеватых глинах найдены граптолиты *Spirograptus turriculatus* (Вагг.), *Oktavites spiralis* (Gein.), а также *Monograptus discus* Тёнги., *M. nudus* Ларв., *M. pandus* Ларв., *M. marri* Ренн., *Streptograptus* aff. *runcinatus* Ларв. Указанные граптолиты в основном характерны для нижней части верхнего ландовери Западной Европы. В Балтийской синеклизе ландоверские отложения по фауне граптолитов в связи с недостаточной изученностью расчленить на зоны нельзя.

На основании граптолитовой фауны отложения верхнего ландовери следует сопоставлять с отложениями зоны *Spirograptus turriculatus* Англии, с нижней частью тараннона Польши (Самсонович, 1953), с нижней частью нижних мотольских слоев Чехословакии — зоной *Spirograptus turriculatus* (Войчек, 1953), с той же зоной Швеции — Скании.

Бирштонские слои встречаются в разрезах скважин городов Пренай, Жежмаряй, Швенчёнис, Даугавпилс и Акнисте. В юго-восточной части республики этих слоев, по-видимому, нет (Кауно Воке, Вильнюс). В упомянутых скважинах переход от нижележащих слоев к бирштонским постепенный. Нижняя граница проводится по появлению типичных комковатых известняков без мергелистых прослоек; обильная фауна нижнего ландовери сменяется здесь новым фаунистическим комплексом.

Бирштонские слои представлены светло-серыми слабодоломитизированными мелкокристаллическими известняками комковатого сложения, в восточной части Литвы переходящими в доломиты (Швенчёнис). В известняках встречаются только линзы мергеля, которые распределяются в породе неравномерно. Химический состав известняков следующий: SiO_2 6,5—13,5%; Fe_2O_3 1—2%; Al_2O_3 2—4,5%; CaO 42—47%; MgO 2,5—6%. В верхней части слоев доломитизация известняков повышается. Битуминозность бирштонских слоев ничтожна.

Мощность бирштонских слоев в разрезе Пренай 78,2 м, Жежмаряй — 56 м; в северо-восточной части Литвы она уменьшается до 8 м.

Для описываемых отложений характерна следующая фауна: *Pentamerus oblongus* Sow., *Dicoelosia biloba* (L.), *Parmorthis elegantula* (Dal m.), «*Sowerybella*» ex gr. *transversalis* (Wahl.), *Stropheodonta* sp., *Camarotoechia* sp., *Atrypa reticularis* L. var. *orbicularis* Sow., *A. reticularis* L., *Spirifer* sp., *Encrinurus* cf. *punctatus* Wahl., *Leperditia* sp., единичные ругозы и криноидеи.

Сопоставляя бирштонские слои с разрезами ландовери Подолии, следует отметить, что они, вероятнее всего, соответствуют верхней части китайгородского горизонта. В разрезе Эстонии их следует сопоставить со слоями адавере и частью слоев райккюла, хотя для такого сопоставления не имеется достаточных палеонтологических данных. Ландоверские образования встречены в буровых скважинах и на территории юго-западной части Белоруссии, в районе Бреста, однако в связи с недостаточной изученностью отложений сопоставление с ними бирштонских слоев затруднительно.

ВЕНЛОКСКИЙ ЯРУС

Венлокский ярус по граптолитовой фауне в Балтийской синеклизе также подразделяется на два подъяруса: нижний и верхний, в свою очередь разделяющиеся по граптолитам на зоны. В южной и восточной частях Литвы карбонатные отложения, относимые к венлокскому ярусу, делятся на веркнеские и стреваские слои.

Нижний венлок. В Балтийской синеклизе отложения верхнего ландовери постепенно переходят в отложения нижнего венлока. Нижняя граница проводится по смене петрографического состава отложений: черные сланцеватые глины переходят в карбонатные алевролиты и глины, в которых встречаются *Monoclimacis griestoniensis* Nich. Покрывают их отложения верхнего венлока.

Нижний венлок представлен темно-серыми тонкополосчатыми сланцевыми глинами, в подошве карбонатными. Глинистые частицы состав-

ляют до 85%, карбонаты 10—15%; встречаются редкие прослойки известняков (5—40 см). Битуминозность глин обуславливает темную окраску породы. Часто встречаются рассеянные кристаллы пирита. В Южной Латвии чаще встречаются прослойки доломитизированных известняков и алевролитов.

Мощность нижневенлокских отложений в скважине Стонишкяй 38 м, в северо-восточном направлении (разрез Бауска) она увеличивается до 76 м.

По граптолитовой фауне в нижнем подъярусе предварительно выделяются три зоны: нижняя с *Monoclimacis griestoniensis*, встречаются также *Retiolites geinitzianus* Вагг., *Monograptus priodon* (Bronn), иногда из отложений ландовери переходят *Monograptus pandus* Ларв., *M. discus* Тогпг.; средняя зона с *Cyrtograptus murchisoni*, где также отмечаются *Monograptus priodon* (Bronn), *Retiolites geinitzianus* (Вагг.); верхняя зона с *Monograptus riccartonensis*. Кроме того, здесь встречаются *Monograptus priodon* (Bronn), *Pristiograptus dubius* (Suess), *Monoclimacis vomerina* Nich. и др.

Приведенная фауна широко распространена как в Западной Европе, так и в Скандинавии. Она позволяет сопоставлять указанные отложения с нижним венлоком Англии. Как нижележащая зона с *Monograptus (Globosograptus) crispus*, так и вышележащая с *Monograptus crenulatus* в Литве пока неизвестны. Аналогичное сопоставление можно произвести и с отложениями венлока Польши (Свентокшижские горы) и Чехословакии. Установленные в Литве зоны известны также в Скандинавии.

Веркнеские слои встречены в разрезах скважин городов Пренай, Жежмаряй. Выделение их в разрезах городов Даугавпилс и Акнисте затруднительно. Данные отложения несогласно лежат на бирштонских слоях. Граница проводится по смене комковатых известняков бирштонских слоев доломитами, мергелями и глинистыми известняками с редкими остатками фауны. Веркнеские слои, по-видимому, отсутствуют в восточной части Литвы (разрезы скважин городов Кауно Воке, Вильнюс, Швенчёнис).

В нижней части описываемых слоев лежат неправильнослоистые брекчиевидные доломиты. Выше встречаются зелено-синие, серые, иногда желтые или бурые доломитизированные мергели, в которых содержание SiO_2 достигает 20—29%, Fe_2O_3 2,5—3,0%; Al_2O_3 6,0—7,5%, CaO 16,5—24,0%, MgO 12,5—14%. Мергели переслаиваются прослойками глинистого доломита, содержащего SiO_2 4,0—8,5%, Fe_2O_3 0,5—3,0%, Al_2O_3 1—7%, CaO 27—37%, MgO 10,5—20,0%. В доломитах присутствуют алевроитовые частицы и зерна кварца. В веркнеских слоях встречаются доломитизированные известняки с афанитовой структурой. Доломиты, доломитизированные мергели и известняки заключают прослойки гипса, кроме того, мергели переполнены отдельными кристаллами гипса. На стенках трещин и каверн встречаются черные налеты битумов, более битуминизированы мергелистые прослойки; битумы принадлежат к группе легких масляных. В кровле веркнеских доломитов силицифицированы, наблюдаются размытые поверхности (Жежмаряй).

Мощность веркнеских слоев 32—53 м.

Из встреченной здесь фауны следует отметить *Stropheodonta (Brachypriion) sp.*, «*Sowerbyella transversalis* (Wahl.)», *Parmorthis sp. indet.*, *Spirifer sp.*, *Chonetes sp. indet.*, *Orthoceras sp.*

Бедность и плохая сохранность фауны не позволяют сравнивать рассматриваемые слои с одновозрастными отложениями других стран. Можно лишь предположить, что верхнеские слои следует сопоставлять со слоями яани в Эстонии, мукшинским и устьевским горизонтами в Подолии. Возможно, что верхнеским слоям соответствует какая-то часть нижнего венлока в Балтийской синеклизе.

Верхний венлок. В центральной части Балтийской синеклизы, а также в Латвийском прогибе как в подошве, так и в кровле отложений этого подъяруса наблюдается постепенный переход к соседним слоям. Нижняя граница подъяруса петрографически не выражена и проводится по кровле зоны с *Monograptus riccartonensis*.

В Балтийской синеклизе отложения верхнего венлока представлены темно-серой микрополосчатой карбонатной глиной со сланцеватой текстурой. Глинистые частицы составляют до 90%, карбонаты (кальцит) — 10%. Полосчатость породы обусловлена битуминизацией тонких прослоев и линз. Кроме того, в глине встречается несколько прослоев (от 0,01 до 3,0 см) микрозернистого известняка. В Латвийском прогибе верхневенлокские образования представлены зеленовато-серыми алевритистыми доломитизированными мергелями и глинами с прослойками доломитов. Часто в отложениях верхнего венлока встречаются тонкие (около 1 см), окрашенные в бурый цвет прослойки слюдистой алевритистой глины.

Мощность описываемых отложений 64—93 м.

Описываемые отложения богаты фауной, на основании которой они предварительно расчленяются на три зоны: нижнюю с *Cyrtograptus rigidus*, *Monograptus flexilis*, кроме того, встречаются *Monograptus flemingi* (Salt.), *Monoclimacis vomerina* Nich., *M. ex gr. linnarssoni* Tullb., *Pristiograptus dubius* (Suess); среднюю с *Cyrtograptus perneri*, *C. radians*, наблюдаются также *Monoclimacis vomerina* Nich., *Monograptus flemingi* (Salt.), *M. jaekeli* Pern., *Pristiograptus dubius* (Suess), *Cyrtograptus ellesi* Gort.; верхнюю с *Monograptus testis*, а также с *Monograptus inornatus* Elles et Wood., *M. flemingi* (Salt.), *Pristiograptus dubius* (Suess). В верхней части разреза часто встречаются *Dawsonoceras annulatum* (Sow.).

Образования верхнего венлока Литвы без особых затруднений можно сопоставить с отложениями верхнего венлока Англии и Польши; в Чехословакии они соответствуют верхним мотольским слоям. Следует отметить, что все зоны верхнего венлока, описанные Б. Боучеком (Bouček, 1953) в Чехословакии, в Литве выделить нельзя; до последнего времени неизвестна здесь и зона *Cyrtograptus gamosus*.

Стреваские слои выделены в разрезах скважин городов Пренай, Жежмаряй; возможно, они имеются в Даугавпилсе и в Акнисте. Отсутствуют данные слои в разрезах скважин Кауно Воке, Вильнюса и Швенчёнис. Стреваские слои юго-восточной части Литвы лежат несогласно на верхнеских.

В нижней части стреваские слои представлены доломитизированными комковатыми известняками, на которых залегают зеленовато-серые и желтовато-серые глинистые доломиты, доломитизированные известняки и мергели. Доломиты содержат: SiO_2 (3—9%), Fe_2O_3 (0,5—1,5%), Al_2O_3 (1—3%), CaO (24,5—29,0%), MgO (16—20%). Химический состав мергелей: SiO_2 (37%), Fe_2O_3 (3,5%), Al_2O_3 (11%), CaO (12%), MgO (9%). Реже в стреваских слоях встречаются гипсы, запол-

няющие трещины и представленные розовым селенитом и бесцветным гипсом эпигенетического происхождения. Битуминозность стреваских слоев слабая, часто встречаются темные пятна органических веществ.

Мощность стреваских слоев достигает 31 м.

Фауна редкая, плохой сохранности. Из встреченных форм следует отметить *Atrypa* sp. indet., *Strophomena* sp. indet., *Parmorthis* sp. indet., *Leperditia* sp. и другие остракоды, *Monoclimacis* sp.

Бедная и плохо сохранившаяся фауна затрудняет сопоставление стреваских слоев с другими отложениями. Предположительно их следует сопоставлять со слоями яагараху в Эстонии и малиновецким горизонтом в Подолии. В настоящее время трудно сказать, каким зонам соответствуют стреваские слои в Балтийской синеклизе.

ЛУДЛОВСКИЙ ЯРУС

Лудловский ярус подразделяется на два подъяруса. В нижнем лудлове в центральной части Балтийской синеклизы выделяется граптолитовый комплекс с тремя зонами, выше которых залегают пагегайские слои. В восточной и южной частях Литвы в нижнем лудлове в карбонатных фациях выделяются нерисские слои, вероятно, аналоги граптолитового комплекса и пагегайских слоев Балтийской синеклизы. В верхнем лудлове синеклизы выделены минияские, юраские и условно тильжеские (подстонишкяйские) слои.

Нижний лудлов в Балтийской синеклизе (Стонишкяй, Владимирово) и Латвийском прогибе (Бауска) имеет постепенный переход к нижележащим отложениям. Нижние слои указанного подъяруса, содержащие обильную граптолитовую фауну, носят название граптолитового комплекса (мощностью 158—215 м). Выше лежат отложения, в которых граптолитовая фауна на территории Литовской ССР неизвестна, но обильно встречаются брахиоподы и другая фауна; эти отложения объединяются под названием пагегайских слоев нижнего лудлова.

Граптолитовый комплекс представлен темно-серой карбонатной глиной полосчатой текстуры с прослойками светло-серых, серых и темно-серых известняков и мергелей, мощность которых колеблется от 5 до 50 см. В верхней части комплекса встречаются прослойки детритовых известняков с обломками брахиопод, криноидей, трилобитов, остракод и других форм. Карбонаты в глинах представлены кальцитом (17,5%), количество глинистых частиц каолинито-гидрослюдистого типа достигает 82%. Алевритовые частицы составляют 1—10%; в их тяжелой фракции преобладает пирит (77—96,5%), в легкой фракции отмечены полевые шпаты (4—12%), мусковит (5—13%), биотит и хлорит (до 1%). Мергелистые прослойки слоистые, тонкоплитчатые, карбонаты составляют в них 26—67%. Как в глинах, так и в мергелях в виде пятен и линз встречаются органическое вещество и битумы; более битуминозные участки приурочены к местам напластования слоев.

В Латвийском прогибе (Бауска) нижнелудловские отложения представлены глинами, мергелями с прослойками доломитов. Их мощность составляет 22 м. Указанными выше отложениями заканчивается разрез силура южной части Латвии.

На основании изучения граптолитовой фауны данный комплекс предварительно расчленен на три зоны: нижнюю зону с *Gothograptus*

(?), встречаются также *Monograptus* sp., *Pristiograptus* cf. *dubius* (Suess), *P.* ex gr. *dubius* (Suess), *Pristiograptus* sp.; среднюю зону с *Monograptus nilsoni*, *M. bohemicus*, имеющую большое распространение, кроме указанных граптолитов, в средней зоне встречаются *Colognograptus roemeri* (Вагг.), *Monograptus crinitus* Wood., *M.* ex gr. *bohemicus* (Вагг.) и др., средняя зона в Балтийской синеклизе имеет большую мощность (100—170 м), предполагается разделение этой зоны на две — основанием для этого служит форма *Monograptus* ex gr. *bohemicus* (Вагг.), требующая детального изучения; верхнюю зону, характеризующуюся формой *Monograptus scanicus*; здесь отмечаются также *Monograptus crinitus* Wood., *Monograptus* sp., *Pristiograptus* sp. и др. Кроме граптолитов, в описанных глинах и мергелях встречается типичная форма низов лудлова — *Cardiola interrupta* Sow., следует отметить *Leperditellina subrotunda* Neck., *Beyrichia gotlandica* и др.

Граптолитовые зоны, выделенные в Литве, являются аналогами зон разрезов Свентокшижских гор и скважины Леба в Польше; они хорошо коррелируются также с соответствующими зонами Англии. Несколько труднее описываемые отложения Литвы сопоставляются с нижнелудловскими отложениями Чехословакии, где граптолитовая фауна в значительной степени отличается от упомянутой фауны Южной Прибалтики.

Нерисские слои выделяются в разрезах скважин Пренай, Жежмаряй, Кауно Воке, Вильнюса. Возможно, что эти слои присутствуют также и в разрезах Швенчёнис, Даугавпилс, Акнисте. Доломитизированные известняки, доломиты и мергели (верхней части силурийского разреза), в настоящее время относимые к нерисским слоям, раньше датировались венлоком. Однако палеонтологический материал, собранный из упомянутых отложений, подтверждает наличие в карбонатных фациях Южной и Восточной Литвы отложений лудловского яруса, они выделены И. Ю. Пашкевичюсом (Paškevičius, 1957) как нерисские слои и отнесены им к лудловским отложениям.

Описываемые слои лежат несогласно над стреваскими слоями южной части республики, в восточной части Литвы они залегают над папреняйскими слоями нижнего ландовери. За нижнюю границу слоев принимается кровля доломитов и мергелей стреваских слоев, над ними лежат доломитизированные известняки комковатого сложения. Местами известняки кавернозные (Пренай); каверны заполнены гипсом. В этих отложениях встречается и лудловская фауна — *Lissatrypa prunum* (His.), *Protathyris didyma* (Dalm.), *Herrmannina phaseolus* (His.) и др. Нерисскими слоями кончается разрез силура в Южной и Восточной Литве. Их покрывают среднедевонские, а в юго-восточной части республики — четвертичные отложения.

На юге республики (Пренай) нерисские слои представлены серыми, иногда зеленовато-серыми с неправильной слоистостью известняками комковатого сложения. В их нижней части наблюдаются крупные (до 10 см в диаметре) каверны, заполненные прозрачным гипсом. Иногда стенки трещин и каверн покрыты черным битуминозным веществом.

В верхней части известняков в восточной части республики (Жежмаряй, Кауно Воке, Вильнюс, Швенчёнис и др.) известняки нерисских слоев сменяются серыми или буровато-серыми глинистыми и алевроитистыми доломитами, в которых содержится CaO (23—39%), MgO (15—20,5%), SiO₂ (8—16%). В некоторых местах доломиты сильно перекристаллизованы, с мелкими, иногда заполненными гипсом кавернами.

В нижней части доломиты комковатого сложения (конгломератовидные). Иногда доломиты переслаиваются с неправильнослоистыми мергелями. Мощность слоев в разрезе скважины Пренай достигает 49 м, в восточном направлении она уменьшается, составляя в ряде разрезов (Кауно Воке, Вильнюс, Швенчёнис) около 10 м.

В известняках и доломитах встречается следующая фауна: *Lissatrypa prunum* (His.), *L. lithuanica* Pašk. (in litt.), *Protathyris didyma* (Dalm.), *Pterinea reticulata* His., *P. retroflexa* His., *Cardinia* cf. *colithophila* Roem., *Euomphalus* cf. *orinini* Wenjuk., *Cyclonema* cf. *multicarinatum* Sow. Из остракод следует отметить *Herrmannina phaseolus* His., *Lepeditellina diffusa* Neck., *L.* cf. *subrotunda* Neck. и др.; встречаются обломки и ихтиофауны. Некоторые из описанных форм бесспорно указывают на то, что нерисские слои имеют нижнелудловский возраст.

Сравнение нерисских слоев с одновозрастными отложениями Эстонии и Подолии из-за фаунистических различий затруднено. До настоящего времени в нерисских слоях Литвы неизвестны эвриптериды и ихтиофауна, часто встречающиеся в слоях каарма и паадла в Эстонии. Исходя из стратиграфического положения, нерисские слои следовало бы сопоставлять со слоями каарма, однако в связи с недостатком палеонтологического материала такое сопоставление может быть только предварительным. Фауна брахиопод позволяет сопоставлять нерисские слои с нижней частью скальского горизонта Подолии.

Отложения нерисских слоев, по-видимому, соответствуют граптолитовому комплексу и пагегайским слоям нижнего лудлова Балтийской синеклизы.

Пагегайские слои установлены в западной части республики, в разрезах скважин Стонишкяй и Владимирово. Граптолитовый комплекс нижнего лудлова постепенно переходит в описываемые слои. Их нижняя граница проводится по кровле зоны *Monograptus scapicus*.

Данные отложения представлены зелено-серыми и серыми глинами, состоящими из каолинито-гидрослюдистых глинистых минералов. Карбонаты в виде кальцита и редких ромбоэдров доломита составляют 4—21%. Кластический материал — алевритовые частицы, по минералогическому составу — кварц, составляет 0,05—0,70%. В нижней и верхней частях слоев текстура глин слоистая; в средней части глины более карбонатные, комковатого сложения. В глинах встречаются прослойки мергелей и известняков мощностью 5—8 см. Известняки часто детритового характера. Детрит состоит из обломков брахиопод, пеллеципод, гастропод, трилобитов и остракод. Детритовый материал в прослойках достигает 90%. Цементирующее вещество — мелкокристаллический кальцит. В нижней части глины слабобитуминозные.

Мощность пагегайских слоев в Стонишкяйском разрезе 137 м, во Владимировском разрезе 109 м.

Фауна пагегайских слоев довольно однообразна и немногочисленна. Граптолиты встречены только в Калининградской области во Владимировском разрезе. По определению А. М. Обути, здесь встречаются *Monograptus uncinatus* Tuillb., *M. unguiferus* Penn., которые указывают на нижнелудловский возраст пагегайских слоев; из брахиопод часто встречается *Dayia navicula* Sow.; кроме того, в этих слоях найдены *Camarotoechia nucula* (Sow.), *Atrypa reticularis* L. var., *dzvino-grodensis* Kozl. (?), *Nucleospira* cf. *hecetensis* Kirk. et Amsd.,

Stropheodonta sp., *Orbiculoidea* cf. *rugata* (Sow.); нередко наблюдаются остатки трилобитов *Calymene* cf. *tuberculata* Dalm. и др.

В связи с тем, что отмеченная фауна пагегайских слоев имеет широкий диапазон вертикального распространения, сопоставление их с аналогичными отложениями других стран в настоящее время затруднено. Возможно, что в Подолии пагегайским слоям соответствует верхняя часть скальского горизонта (дзвиногородские мергели). В Эстонии их, по-видимому, следует сопоставлять со слоями паадла, а может быть, и каугатума, хотя такое сопоставление также является предварительным. Указанное сопоставление обосновывается стратиграфической последовательностью, так как залегающие над пагегайскими слоями минияские слои по фауне более сходны с охесаарескими отложениями Эстонии. Ввиду того, что пагегайские слои лежат над зоной *Monograptus scanicus* граптолитового комплекса, развитой также в Польше и Англии, то вышележащие зоны нижнего лудлова территории этих стран, а именно зоны *Monograptus tumescens*, *M. leintwardinensis*, в том числе известняки Айместри, следует сопоставлять с пагегайскими слоями Южной Прибалтики.

Верхний лудлов. Отложения верхнего лудлова встречаются только в западной части республики и в Калининградской области. Доминируют глинистые фацции, в верхней части которых все чаще встречаются и карбонатные образования. Граптолитовая фауна, встречаемая только во Владимировском разрезе, постепенно сменяется фауной карбонатных отложений (брахиоподами, пеллециподами, гастроподами, трилобитами и другими группами). Верхнелудловские образования расчленяются на минияские, юраские и тильжеские слои.

Минияские слои распространены только в центральной части Балтийской синеклизы (разрезы в Стонишкяй, Владимирово и Лермонтово). Переход нижнелудловских отложений в верхнелудловские постепенный. Нижняя граница слоев проводится на основании фаунистических данных — в минияских слоях по сравнению с пагегайскими появляется обильный новый комплекс фауны.

Описываемые отложения представлены глинами, переслаивающимися с прослойками мергелей и известняков. Глины зеленовато-серые, с преобладанием гидрослюдистых глинистых минералов. Глинистые частицы составляют 74,5—87,0%, карбонаты в виде кальцита 5—11%; алевролитовые частицы составляют всего 0,04—2,2%. В тяжелой фракции глин по сравнению с нижележащими отложениями уменьшается количество циркона, гранатов, турмалина и рутила; содержание пирита достигает 96%. В легкой фракции глин увеличивается количество кварца (свыше 70%) и уменьшается количество полевых шпатов (10%). Встречены единичные кристаллы целестина. Прослойки мергелей и известняков светлее глин, мощность их от 2 до 10 см.

Известняки органогенного происхождения, часто детритовые, комковатые. В мергелях карбонаты (кальцит) составляют 31—42%, в глинистых известняках они достигают 80%. Детритовые прослойки в известняках в большинстве случаев встречаются в верхней части слоев. Они состоят из обломков раковин брахиопод, пеллеципод, гастропод, хитиновых оболочек трилобитов, скоплений створок остракод и др.

Мощность минияских слоев колеблется от 97 до 162 м, по направлению к Калининграду мощность увеличивается.

Минияские слои характеризуются следующим фаунистическим комплексом: *Crotalocrinus rugosus* Mill., *Orbiculoidea* cf. *rugata*

(Sow.), *Parmorthis canaliculata* Lindstr., *P. abscisa* Pašk. (in litt.), *Platyorthis* ex gr. *ovalis* Pašk. (in litt.), *Ch. cf. poliferus* Kozl., *Camarotoechia nucula* (Sow.), *C. cf. carens* (Barr.), *Dayia navicula* (Sow.), *Atrypa reticularis* var. *dzvinogradensis* Kozl., *Protathyris* cf. *infantile* Kozl., *Rhynchospirina bayle* (Dav.), *Spirifer (Delthyris)* ex gr. *elevatus* Dalm. Кроме указанных форм, здесь встречены трилобиты *Calymene blumenbachi* Brongn., *C. blumenbachi* Brongn. var. *asiatica* Web., *Phacops* cf. *latifrons* Burm., *Acaste downingiae* (Murch.) и др. Во Владимировском разрезе встречен *Monograptus formosus* Bouček, характеризующий среднелудловские отложения Чехословакии. В верхней части слоев в разрезе Стонишкяй найден *Acanthograptus jubatus* Ob. Из гастропод следует отметить *Murchisonia podolica* Wenjuk., *Tentaculites ornatus* Sow., в описываемых слоях в изобилии встречаются остракоды: *Beyrichia buchiana* Jon., *B. salteriana* Reut., *B. gotlandica* Kies., *Cavellinella simplex* (Krause), *C. circulata* Neck., *C. angulata* Neck., *Achminia cornuta* Neck., *Heldianella magna* Neck., *Schmidtellina ovata* Neck.

Как видно из приведенной фауны, минияские слои составляют самостоятельную стратиграфическую единицу. Характер отмеченного фаунистического комплекса резко отличается от фаунистического комплекса пагегайских слоев, что позволяет отнести описываемые слои к верхнему лудлову.

Условно минияские слои следует сопоставлять с охесаарескими слоями в Эстонии, с нижней частью борщовского горизонта в Подолии, верхнего лудлова Англии и отложений, вскрытых буровой скважиной в Холме (Восточная Польша).

Юраские слои распространены только на юго-западе Литвы и в Калининградской области, т. е. в Балтийской синеклизе. Они встречаются в разрезах сел Стонишкяй, Владимирово, Лермонтово и г. Казлу Руда. Переход нижележащих отложений к юраским слоям постепенный. Нижняя граница описываемых слоев проводится по подошве прослоя органического известняка (Стонишкяй), выше которого наблюдается значительное изменение фауны и минерального состава отложений.

Юраские слои представлены зеленовато-серыми глинами и мергелями, которые довольно часто переслаиваются с детритовыми известняками. Во Владимировском и Лермонтовском разрезах в верхней части слоев глины пестроцветные, полосчатые. Мощность глинистых прослоек 15 см и меньше. Глины содержат гидрослюдистые минералы. Глинистые частицы составляют 74—90%. Содержание встречающегося в глинах микрочернистого кальцита достигает 18%, в мергелистых прослойках — 43%. Мергелистые прослойки зеленовато-серые с лиловыми пятнами, а в верхней части Владимировского и Лермонтовского разрезов пестроцветные. Состоят мергели из каолинито-гидрослюдистых глинистых минералов (до 65%), содержание в них карбонатов кальцита и редких кристаллов доломита достигает 30—70%.

В глинах и мергелях встречаются алевритовые частицы. В тяжелой фракции значительно повышается количество титановых минералов (45%), встречены циркон (38%), гранаты (5%), турмалин (6%), рутил (2%). Из аксессуарных минералов присутствуют целестин, ангидрит. Как видно из приведенных выше данных, юраские слои по минеральному составу отличаются от нижележащих минияских слоев.

Прослойки детритовых известняков имеют непостоянную мощность (5—20 см). Детрит состоит из обломков брахиопод, пелеципод, гастро-

под, криноидей, трилобитов, створок остракод, составляющих 50—90% породы. Цемент детритовых известняков карбонатный (кальцит).

Мощность юрских слоев в разрезах Стонишкяй и Лермонтово 110 м. Мощности отложений верхнего лудлова (минияских и юрских слоев) во Владимировском разрезе Калининградской области достигает 487 м.

Фауна, встреченная в юрских слоях, следующая: *Parmorthis* sp., *Platyorthis ovalis* Pašk (in litt.), *Rhipidomella* cf. *freguens* Kozl., *Stropheodonta* (*Brachyprion*) cf. *subinterstitialis* Kozl., *Chonetes striatella* Dalm., *Ch.* ex gr. *striatella* Dalm., *Camarotoechia carens* (Barr.), *Sphaerirhynchia wilsoni* (Sow.), *S. tarda* (Barr.), *Dayia navicula* (Sow.), *Spirifer* (*Howellella*) *angustiplicatus* Kozl., *Rhynchospirina siemiradskii* Kozl. Кроме того, обильно представлены пелециподы, гастроподы и остракоды — *Beyrichia tuberculata* Kloed., *B. salteriana* Reut., *Kloedenia wilkensis* (Jon.). Встречаются трилобиты *Acaste downingiae* (Murch.), *Calymene blumenbachi* Brongn., *C. blumenbachi* var. *asiatica* Web.; в Стонишкяйском и во Владимировском разрезах встречаются единичные тентакулиты.

На основании сходства указанного фаунистического комплекса с фауной верхней части верхнего лудлова Польши и Англии юрские слои следует сопоставлять с верхней частью верхнего лудлова этих стран. В Подолии их, по-видимому, следует сопоставлять с верхней частью борщовского горизонта.

Тильжеские слои (подстонишкяйская свита) в связи с недостатком палеонтологических данных относятся к лудловскому ярусу условно. В настоящее время они встречены только в одном Стонишкяйском разрезе. Описываемые слои лежат на морских отложениях верхнего лудлова. В основании залегают слои алевролитов мощностью 0,5 м, выше лежит глина (1,5 м), еще выше — мергели с галькой глин и алевролитов размером до 1 см. Над тильжескими слоями залегают пестроцветные ритмично слоистые отложения стонишкяйской свиты нижнего девона с ихтиофауной. По определению Д. В. Обручева, здесь встречаются *Pteraspis*, *Porolepis* и другая нижнедевонская фауна. П. П. Лиепиньш (1955) отложения тильжеских слоев условно отнес к даунтонскому ярусу. Однако в связи с тем, что даунтонский ярус как стратиграфическое понятие в настоящее время большинством исследователей не принимается, тильжеские слои условно отнесены к верхнему лудлову.

Тильжеские слои представлены пестроцветными ритмичными отложениями. В Стонишкяйском разрезе в них выделяется 19 ритмов. Каждый ритм начинается алевролитами, реже песчаниками, выше которых лежат глины, а над ними иногда мергели, глинистые и алевролитистые доломитизированные известняки. Мощность отдельных ритмов 1,0—14,5 м. Более мощные прослои сложены алевролитами и глинами. Песчаники, мергели и глинистые известняки встречаются реже и их мощность меньше. В мергелях первого ритма в подошве слоев находятся гальки, диаметр которых в среднем равен 1 см. Глинистые отложения красно-бурые, часто микрослоистые, состоят из гидрослюдистых глинистых минералов с примесью каолинита. Глинистые частицы составляют 57—84%. В глинах имеются карбонаты, представленные кристаллами кальцита, доломита и сидерита.

В пестроцветных алевролитах и песчаниках обнаруживается примесь гидрослюдистого глинистого материала, в некоторых случаях достигающая 50%. Алевролиты и песчаники сложены зернами полевых

шпатов, кварца, чешуек мусковита, хлорита. Цементирующий материал карбонатно-глинистый. Минералогический состав тяжелой фракции значительно отличается от аналогичной фракции нижележащих морских отложений — в тильжеских слоях содержание циркона составляет 17—60%, граната 23%, т. е. значительно больше, чем в юраских слоях. В пестроцветных глинистых известняках и мергелях карбонатные минералы составляют 52—77% всей породы.

Мощность тильжеских слоев 106,5 м.

Палеонтологически тильжеские слои охарактеризованы слабо. В подошве слоев встречены створки остракод плохой сохранности, по определению Я. Д. Зеккеля, *Herrmannina* aff. *phascolus* (His.). Других окаменелостей не найдено. В связи с этим возрастное определение слоев и их корреляция с аналогичными отложениями других областей затруднены.

Основываясь на стратиграфической последовательности, тильжеские слои ориентировочно следует сопоставлять с чертковским горизонтом Подолии. В Эстонии аналогов юраских и тильжеских слоев, по-видимому, не имеется. В Польше тильжеским слоям Литвы соответствуют, вероятно, нижнежединские отложения Свентокшижских гор.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Девонские отложения на территории Северной Литвы залегают под четвертичными породами и местами выходят на поверхность. В Юго-Западной и Западной Литве они вскрыты глубокими скважинами под пермскими и более молодыми отложениями. В этой части республики развиты нижне- и среднедевонские образования, а в северных районах — отложения франского и фаменского ярусов. На основании изучения фауны и флоры девон Литвы можно подразделить на жединский — кобленцкий, эйфельский, живетский, франкий и фаменский ярусы.

Описание разрезов девонских отложений Литвы и их расчленение впервые приводится в работах К. Гревингк (Grewingk, 1861, 1873). Существенное значение для разработки стратиграфической схемы девона Прибалтики имели работы по Главному девонскому полю Д. В. Наливкина, Д. В. Обручева и Р. Ф. Геккера (1925—1932 гг.). В 1932 г. И. Далинкевичюс дал систематическое описание девона Литвы по отдельным районам (Dalinkevičius, 1932) и впервые сделал попытку произвести корреляцию девонских отложений Литвы с девоном Латвии. В 1939 г. указанным автором проведено расчленение девонских отложений Литвы, а также сопоставление их с девоном соседних областей (Латвии и восточной части Главного девонского поля). В 1948 г. И. Далинкевичюс уточнил эту схему, причем из разреза ионишских слоев была выделена верхняя часть под названием куршайских слоев, а из низов шветеских — мурские слои (табл. 2).

В 1956 г. С. Жейба расчленил так называемые кликоляйские слои на три комплекса и сопоставил их со слоями кетлери, шкервели и летижа, выделяемыми на территории Латвии.

В настоящем томе стратиграфическое подразделение девона Литвы приводится на основании схемы И. Далинкевичюса (1939), дополненной новыми данными, внесенными в общую стратиграфическую схему Прибалтики работами Д. В. Обручева (1951), П. П. Лиепиньша (1951, 1953, 1954, 1959), И. Далинкевичюса (1956), С. Жейба (1956, 1958), В. Карагайте-Талимаа (1958), В. Нарбутаса (1959).

ЖЕДИНСКИЙ—КОБЛЕНЦКИЙ ЯРУС

Стонишкяйская свита. В Стонишкяйской (Советской) скважине над отложениями верхнего лудлова была вскрыта 200-метровая толща переслаивающихся глин, алевролитов и песчаников с редкими прослоями глинистых и алевролитистых известняков. Фаунистически весь этот комплекс охарактеризован очень слабо. Остатки фауны приурочены к прослоям песчаников с мергелистой или глинистой галькой, встреченным в средней части толщи на глубине 1005—1007 м. На основании фауны рыб — *Drepanaspidae* gen. indet., *Pteraspis baltica* Liep., *Porolepis* sp., *Onchus rarus* Liep., гигантострак — *Eurypterus* и по спорам (определение С. Наумовой) нижнюю часть песчано-глинистой толщи (100 м) следует относить к нижнему девону — к стонишкяйской свите. Верхняя, более глинистая часть толщи, — кемерская свита, по-видимому, отлагалась в эйфельское время. Стонишкяйскую свиту можно выделить в трех скважинах (Стонишкяй, Казлу Руда и Крекенава).

В Стонишкяйской скважине на породах тильжеских слоев на глубине 1104,5 м залегает полутораметровый слой неслоистого конгломерата, состоящего из окатанных обломков зеленовато-серого мергеля. Во всей толще выделяются восемь комплексов отложений ритмического строения. Каждый комплекс обычно начинается более грубозернистыми отложениями — песками, песчаниками или конгломератами, затем следуют алевролиты или глины и мергели. В разрезе преобладают алевролиты. Очень часто в пределах каждого комплекса можно наблюдать более мелкую слоистость — переслаивание алевролитов с глинами и мергелями. Нередко встречается также косая слоистость. Породы окрашены преимущественно в красновато-коричневые тона, нередко они имеют пятнистую окраску — на красновато-коричневом фоне видны серовато-зеленые или лиловые участки. Песчаники обычно неравнозернистые, кварцевые с доломитовым, иногда гипсовым цементом (на глубине 1044—1042 м). К песчаникам приурочены фосфатные обломки панцирей и чешуй рыб. Следует отметить высокое содержание в них циркона и граната. Глины представлены каолинито-гидрослюдистыми разностями.

Сравнительно полный разрез нижней части девона пройден Крекенавской скважиной. На глубине 431,2—533,4 м встречены ритмические отложения — алевролиты, алевролиты с карбонатным цементом и песчаники. Место карбонатных алевролитов в ритмах иногда занимают доломиты. О нижнедевонском возрасте указанной толщи можно судить по остаткам ихтиофауны — *Pteraspis* sp., *Onchus* sp., встреченной на глубине 461 м и в интервале 499—503 м.

В скважине Казлу Руда (д. Папильвис) вскрыты пестроцветные отложения мощностью 61 м (песчаники, алевролиты, глины и прослои доломитов). Нижняя часть толщи, судя по остаткам рыб и бесчелюстных, относится к лудлову, однако верхние 23 м на основании находок *Pteraspis* sp. indet. могут быть отнесены к низам жединского яруса.

Границу между стонишкяйской и залегающей выше кемерской свитой в скважине Стонишкяй обычно проводят (Зотова, 1954; Далинкевичюс, 1957) по подошве разномзернистого неслоистого кварцевого песчаника с гипсовым или глинистым цементом и мелкой галькой серовато-зеленой глины. В залегающих выше породах С. Наумовой были определены споры, указывающие на возможный эйфельский возраст этих пород.

Схема сопоставления девонских отложений Литовской ССР, Латвийской ССР, Ленинградской области
и Центрального девонского поля

Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Литовская ССР	Латвийская ССР	Ленинградская область	Центральное девонское поле				
				Слои	Свиты	Слои	Слои	Толщи			
В О Н д е в о н D ₃ с к и й	Фаменский	Верхнефаменский	Надлетижские Летижские Шкервельские Кетлерские	Ницаская Паплакская Летижская Шкервельская Кетлерская	Озерско-хованские	Надбиловские		Озерско-хованская			
				Жагарские	Капседская Жагарская				Биловские		Кудеяровская
				Шветеские	Шветеская	Надчимаевские		Тургеневская Киселево-Никольская Мпенская Лебедянская			
				Мурские	Мурская						
			Акмянские	Акмянская	Чимаевские		Елецкие Задонские				
			Нижнефаменский	Куршайские Ионишкские				Курсаская Ионишкская			
				Верхнефранский				Круояские	Круойская ¹	Надсмотинско-ловатские	Ливенские Евлаповские
								Пакруойские	Амулская f ₂		
	Стипинайские	Бауская f ₁			Смотинско-ловатские	Воронежские					
	Памушские	Огрская e	Надснежные Снежские		Петинские						

Де

Верхний	Фран	Средне- франский	Верхние Истраские Нижние	Даугавская	d_3 d_2 d_1	Бурегские Ильменские Свинордские (включая верхне- шелонские)	Семилукие
Средний девон D ₂	Живетский		Купишские	Плявиньская	b_4	Чудовские	Верхнешигровские
			Суосаские		$b_2 + b_3$	Псковские	
			Иерские		b_1	Снетогорские	
			Швентойские Верхние Нижние	Аматская Гауйская	a_4 a_3	Подснетогорские	
Средний девон D ₂	Живетский		Перерыв	Перерыв		Перерыв	
			Тартуские (Упнинкайские)	Салацкая	a_2	Тартуские Верхние Нижние	Старооскольские Воробьевские
			Наровские Верхние Нижние	Наровская	a_1^2	Наровские	Мосоловские Морсовские
			Пярнуские	Пярнуская	a_1^1	Перерыв	Пярнуские (Ряжские)
Кемерская	Кемерская		Новобасовские				
Нижний девон D ₁	Жедин- фель- ский	Кобленц- ский	Стонишкяйская	Перерыв		Перерыв	

¹ В разрезе девона Латвии граница между франским и фаменским ярусами проводится по подошве круойской свиты (P. Liepiņš, Baltijas devona brachiopodi, Latvijas PSR Zinatnu Akademijas Vestis, Nr 12 (89), 1954).

ЭЙФЕЛЬСКИЙ ЯРУС

Кемерская свита. Отложения кемерской свиты пока известны в двух пунктах — в скважинах Стонишкяй и Крекенава. В обоих случаях выделение эйфельских отложений возможно благодаря находкам спор. В песчано-глинистой толще эйфельского возраста в скважине Стонишкяй выделяются семь ритмических комплексов. Глины в разрезе преобладают. Они обычно серые, серовато-зеленые, коричневые, иногда с серовато-зелеными пятнами, по минеральному составу гидрослюдистые с незначительной примесью каолинита. Песчаники, реже пески, встречаются в виде прослоев мощностью от 0,5 до 12,5 м и залегают в основании каждого комплекса. Песчаники неравномерно- и мелкозернистые с глинистым цементом. Из аксессуарных минералов в них преобладает турмалин (14,74—17,48%). В основной массе песчаники тонкослоистые, серые, полосчатые. Алевролиты встречаются довольно редко, карбонатные породы отсутствуют.

В отложениях кемерской свиты в скважине Стонишкяй (глубина 928—995 м) встречен комплекс спор: *Leiotriletes atavus* Naum., *Retusotriletes simplex* Naum., *R. vulgaris* Naum., *Camarozonotriletes atavus* Naum., *Archaeozonotriletes glaber* Naum. (определения С. Н. Наумовой), а также остатки водорослей и псилофитов. Такой же комплекс спор встречен и в скважине Крекенава на глубине 426,85—431,7 м.

Песчано-глинистые отложения, относимые к кемерской свите, пройдены также некоторыми скважинами в Латвии (Кемери, Плявиняс, Бауска, Акнисте).

В последнее время рядом авторов высказано предположение, что вся толща эйфельского яруса Литвы принадлежит пярнуским слоям живетского яруса (Петров, 1956; Люткевич и Пейсик, 1957). В таком случае мощность пярнуских слоев в скважине Стонишкяй равна 100 м. Однако это вряд ли возможно, так как комплекс спор, встреченных в этих отложениях, характерен для нижней части среднего девона. Следует отметить, что пярнуские слои представлены в основном песчаниками и песками, а глины играют в них подчиненную роль, в то время как в отложениях кемерской свиты последние явно преобладают.

ЖИВЕТСКИЙ ЯРУС

Пярнуские слои на территории Литвы выделены лишь в двух скважинах — Стонишкяйской и Крекенавской. В скважинах, расположенных к юго-востоку и востоку, на размытой поверхности верхнего силура непосредственно залегают наровские слои. Пярнуские слои пробурены также в Латвии — в Кемери и Плявиняс, а в Западной Эстонии они выходят на поверхность, благодаря чему хорошо изучены (рис. 14).

Отложения представлены в основном песчаниками и песками, переслаивающимися с глинами. А. И. Зотова выделяет в скважине Стонишкяй восемь ритмических комплексов. Песчаники плохо сортированные, светло-серые, серые с лиловым оттенком и желтовато-серые с довольно большим количеством полевых шпатов. Цемент глинистый. Глины микрослоистые, в основном гидрослюдистого типа. Существенную роль в них играет также каолинит. Цвет глин серый или лиловый, иногда с лиловыми, зеленоватыми и желтоватыми полосками. Как в глинах, так и в песках отмечается высокое содержание пирита (57,33%). Мощность пярнуских слоев в Литве не превышает 25 м.

Система	Отдел	Ярус	Сбита	Слои	Мощность, м	Литологическая характеристика	Фауна	
Д е в о н	С р е д н и й	Живетский		Тартуские	33 - 8	Пески и песчаники красновато- и коричневатобурые, серые с редкими прослоями алевроитов и глин	<i>Homostius sukatos</i> (Hut.), <i>Asterolepis</i> sp. sp., <i>Cocosteus</i> sp., <i>Osteolepididae</i> inc. gen. <i>Lingula</i> sp. <i>Haplacanthus marginalis</i> Hg., <i>Bysacanthus dilatatus</i> <i>Asterolepis</i> sp., sp. (Schm.) <i>Skyptolepis</i> sp.	
				Наровские	9,15 - 142,5	Зеленовато-серые мергели и глинистые доломиты с прослоями глин, встречаются прослои гипса и слабо сцементированных песчаников. В западной части республики в разрезе преобладают глины	<i>Lingula bicarinata</i> Kut., <i>Asmusia membranacea</i> (Pacht), <i>Asmusia auriculata</i> Novoj, <i>Trigonostheria sinuata</i> (Lutk), <i>Asterolepis cf. estonica</i> Gross, <i>Leperditia</i> sp. <i>Asterolepis cf. estonica</i> Gross, <i>Asmusia membranacea</i> (Pacht)	
				Пярнуский	24,0	Серые пески и песчаники с пролоями глины	<i>Sibirasius heterolepis</i> (Preobr.) <i>Skyptolepis</i> sp. <i>Achnolepis tuberculata</i> Hg.	
		Эйфельский	Кемерская			76	Глины, зеленовато-серые и коричневатые, местами пятнистые переслаиваются с песчаниками, песками и маломощными прослоями алевроитов	<i>Leotriletes atavus</i> Naum., <i>Retusotriletes simplex</i> Naum., <i>Retusotriletes vulgaris</i> Naum., <i>Caenogonotriletes atavus</i> Naum., <i>Archaeogonotriletes glaber</i> Naum.
		Верхний силур	Глины, алевроиты, песчаники					

Рис. 14. Сводный стратиграфический разрез ниже- и среднедевонских отложений (составила В. Каратаюте-Талимаа)

В скважине Крекенава на глубине 368—373 м обнаружены остатки рыб и бесчелюстных — *Actinolepis tuberculata* Ag., *Glyptolepis* sp., *Schizosteus heterolepis* (Preobr.).

Переход пярнуских слоев в наровские постепенный, однако в Эстонии в основании наровских слоев была встречена осадочная брекчия, что указывает на перерыв в осадконакоплении на границе между пярнускими и наровскими слоями в Северной Прибалтике (Верте, Марк, 1957).

Наровские слои в Литве развиты повсеместно и имеют довольно большую мощность¹. Отсутствуют они только в юго-восточной части республики (на территории Белорусско-Литовского выступа). Наибольшая мощность этих слоев отмечена в скважине Стонишкяй (142,5 м), значительная мощность констатирована также в скважинах Кауно Воке (123,5 м), Арёгала (95,35 м) и Крекенава (94,9 м), несколько уменьшается она в Вильнюсе (91,6 м). В скважине Пренай к наровским слоям относят лишь 9,15 м пестроцветных доломитовых известняков и доломитовых мергелей.

Наровские слои представлены в основном лагунными образованиями. В восточной части республики они залегают с резким несогласием на верхнесилурийских отложениях. К северу и северо-западу от г. Вильнюс описываемые слои залегают непосредственно под четвертичными отложениями, в Вильнюсе они перекрыты меловыми, в Пренай — верхнепермскими отложениями. В остальных глубоких скважинах наровские слои переходят в пестроцветную континентальную толщу (тартуские и швентойские слои).

Наиболее полный разрез наровских слоев вскрыт в скважине Кауно Воке. Нижняя часть толщи представлена мергелями с гипсом и прослоями доломита. Мергели пестроцветные, с тонкими прослоями глины и более мощными слоями гипса. Доломиты светло-серые, глинистые или известковистые. Над нижней гипсоносной частью наровских слоев развиты песчаники и мергели с прослоями глины, песчаника и доломита. Преобладают темно-серые, зеленовато-серые и голубовато-серые тона, очень часто породы пестроцветные. Эту часть разреза следует относить к верхненаровским слоям.

Нижняя часть наровских слоев была встречена во всех упомянутых выше скважинах. В скважине Швенчёнис вся вскрытая толща наровских слоев (86,4 м) содержит пропластки и включения гипса, но в верхней части разреза все же преобладают доломиты. Следовательно, здесь также можно выделить верхненаровские (26 м) и нижненаровские слои (60 м). В скважине Арёгала верхненаровские слои представлены песчаниками и мергелями с прослоями глины и доломита (38 м), а нижненаровские — серыми мергелями с прослоями доломита, содержащими в прослоях и кавернах гипс.

На западе республики наровские слои (скважина Стонишкяй) имеют несколько другой облик. Здесь явно преобладают глины с частыми прослоями мергелей, реже песчаников и доломитов. В верхней части пробуренной толщи найдены филлоподы *Asmussia membranacea* Racht., *A. auriculata* Novoj., *A. cf. clarkei* Raymond., *Trigonostheria sinuata* (Lüttk.) (определения Н. И. Новожилова). В глинах в не-

¹ И. Далинкевичюс наровские слои называет вокскими и делит их на нижние, средние и верхние, а пярнуские и вокские слои он объединяет в один наровский горизонт.

скольких местах встречены *Lingula bicarinata* Kut., *Lingula* sp. Из остатков рыб в скважине Стонишкяй определена *Asterolepis* cf. *estonica* Gross.

Мощная песчано-глинистая толща, залегающая над наровскими слоями, была пройдена несколькими скважинами (Стонишкяй, Арёгала, Жежмаряй, Крекенава). Расчленение толщи на тартуские, нижнешвентойские и верхнешвентойские слои проведено в основном по литологическим данным, так как находки органических остатков весьма редки. По материалам большого количества скважин, пробуренных на северо-востоке республики, можно установить лишь наличие швентойских и тартуских слоев. Ни одна из них не прошла полностью всей континентальной толщ.

Тартуские (упнинк айские) слои развиты на большей части территории республики, к северу и северо-западу от линии Швенчёнелай — Виевис — Пренай. В настоящее время сведений об этих отложениях сравнительно мало, так как более детально они изучены лишь в трех скважинах (Стонишкяй, Жежмаряй, Арёгала).

Упнинкайские слои в соответствии с унифицированной схемой 1951 г. были названы тартускими и сопоставляются с тартуской и салацкой свитами Латвийской ССР и лужскими слоями Ленинградской области. Граница между живетским и франским ярусами проводится между тартускими и швентойскими слоями.

Тартуские слои представлены в основном песчаными породами красновато-бурого, коричневатого и сероватого цвета, реже встречаются алевриты и глины. Для песчаников описываемых слоев характерно наличие карбонатного цемента, а также высокое содержание полевых шпатов, граната и циркона. Песчаники, как правило, косо-слоистые. Глины представлены гидрослюдистыми и каолиновыми разностями.

Мощность тартуских слоев в разрезе скважины Крекенава 144,8 м, Стонишкяй 62,8 м, Арёгала 81 м и Жежмаряй 33 м.

Находки фауны известны в скважинах Арёгала (*Homostius sulcatus* (Kut.), *Asterolepis* sp. sp., *Cocosteus* sp., *Osteolepididae* inc. gen., *Lingula* sp.) и Крекенава (*Byssacanthus dilatatus* (Eichw.), *Glyptolepis* sp., *Haplacanthus marginalis* Ag., *Osteolepididae* inc. gen.).

ФРАНСКИЙ ЯРУС

Швентойские слои. Отложения швентойских слоев выходят на поверхность по р. Швентойи и ее притокам — Акниста, Пелиша, Варис, Виринта, Сиесартис, Дабурелис, Армона и др. (рис. 15). Они представлены песчаниками светло-серыми, желтоватыми, почти белыми, кварцевыми, слюдистыми, косо-слоистыми, мелкозернистыми (рис. 16). Очень часто в песчаниках присутствует плоская глинистая галька, а также более крупные окатанные зерна кварца и редкие конкреции железистого песчаника. Значительное место в разрезе занимают пестроцветные глины — серые с зеленоватым оттенком, голубоватые, вишнево-красные, красновато-лиловые. Нередко встречается также светлый, голубовато-серый слюдистый алеврит.

Единичные органические остатки в швентойских слоях встречаются в небольших линзах в косо-слоистых песчаниках. Обычно остатки рыб в песчанике приурочены к скоплениям глинистой и кварцевой гальки (с. Абромишкис, р. Армона). В горизонтально-слоистых песках, разви-

тых по р. Армона, а также в тонких песчанистых прослоях, чередующихся с голубоватыми глинами (реки Армона, Пелиша), остатки рыб особенно многочисленны. Известны следующие формы: *Bothriolepis*



Рис. 15. Обнажения песков и песчаников швентойских слоев по р. Виринта



Рис. 16. Слабо сцементированные косослоистые песчаники швентойских слоев; обнажение по р. Швентойи, близ д. Вестигала

prima Gross. (только в обнажениях р. Пелиша), *Asterolepis radiata* Rohon, *Plourdosteus livonicus* (Eastm.), *Psammolepis* cf. *undulata* Ag., *Psammolepis* sp., *Devononchus concinnus* Gross, *Laccognathus panderi* Gross, *Glyptolepis baltica* Gross, *Panderichthys rhombolepis* (Gross), *Osteolepididae* inc. gen., *Dipterus* sp., а также *Estherites* sp.

Поскольку остатки ихтиофауны удается обнаружить лишь в немногих обнажениях, более подробное разделение швентойских слоев весьма затруднительно. Несомненно лишь, что породы, обнажающиеся по р. Пелиша, принадлежат более высоким частям швентойских слоев. Об этом свидетельствуют находки остатков *Bothriolepis prima*. На реках Армона и Шяушупис обнажаются несколько более низкие горизонты швентойских слоев, однако найденная здесь фауна рыб имеет еще явно подснетогорский облик. Возможно, что породы, развитые в низовьях р. Швентойи, относятся уже к нижнешвентойским (=гауйским) слоям.

Швентойские слои к северу и западу от р. Швентойи пробурены рядом скважин. В разрезе скважины Арёгала их мощность достигает 71 м, в Паланге — 85 м (полностью не пройдена), в Стонишкяй — около 68 м. А. И. Зотова в скважине Стонишкяй выделяет гауйские (51,7 м) и подснетогорские (16,5 м) слои (в основном по литологическим особенностям пород). Для гауйских, следовательно — для нижнешвентойских слоев, в качестве характерных признаков она указывает отсутствие карбонатного цемента в песчаниках, гидрослюдистый состав глин и следующую фауну рыб: *Asterolepis ornata* Eichw., *A. cf. ornata*, *Asterolepis* sp. indet., *Psammolepis* cf. *paradoxa* Ag., *P.* aff. *undulata* Ag., *Osteolepididae* inc. gen. Для нижнешвентойских слоев характерно преобладание песчаников над глинами. Вверх по разрезу роль глин увеличивается.

Верхнешвентойские слои удается выделить в скважине Пакапай, где на глубине 83 м обнаружена следующая ихтиофауна: *Asterolepis radiata* Rohon, *Bothriolepis obrutschewi* Gross, *Panderichthys rhombolepis* Gross, *Plourdosteus* sp., *Psammolepis* sp., *Osteolepididae* inc. gen. В Стонишкяйской скважине, кроме песчаников и алевроитов, в верхнешвентойских (=подснетогорским) слоях присутствуют прослои известняка и мергеля. Восточнее скважины Стонишкяй подобные породы в швентойских и аналогичных им слоях Прибалтики нигде не встречены (рис. 17).

Иераские слои. Пестроцветные отложения швентойских слоев, образующих низы франского яруса, прикрываются отложениями Псковско-Чудовской трансгрессии. На территории Литовской ССР эти образования описываются под названием иераских слоев. По рекам Иера и Суоса в северной части Литвы под небольшим покровом вышележащих доломитов и четвертичных отложений наблюдаются мергели, относимые к иераским слоям. Описываемые отложения представлены мергелями, частично глинистыми доломитами, зеленоватыми, фиолетово- и голубовато-серыми, с прослоями карбонатных, реже песчаных глин и алевролитов такого же цвета. Мощность иераских слоев на севере Литвы колеблется в пределах 4—7 м. Из остатков фауны здесь встречаются *Asmussia membranacea* Pacht. и *Grossilepis tuberculata* (Gross.). На севере Литвы, в районах Паневежис, Купишкис, Вабальнинкас, Биржай, Пасвалис, иераские слои пробурены многими скважинами. Мощность слоев увеличивается на юго-западе Литвы, в Стонишкяйской опорной скважине (10,2 м), а также в скважине Арёгала. В 30 км к юго-востоку от Арёгала пробурены иераские слои еще большей мощности (около 20 м).

В разрезах преобладают мергели, переслаивающиеся с глинами, в верхней части с единичными прослоями известняков и доломитов.

Мергели сложены тонкозернистым несортированным материалом. В глинистой фракции преобладают гидрослюды.

Иераские слои сопоставляются со снетогорскими слоями центральной части Главного девонского поля и подсвитой v_1 на территории Латвии.

Суосаские слои представлены слоистыми доломитами серого цвета с единичными прослоями глин и доломитовых мергелей. В отдельных слоях преимущественно в нижней части обнаруживается характерная брекчиевидная текстура. По поверхностям напластования часто встречаются отпечатки водорослей. Мощность суосаских доломитов обычно колеблется в пределах 12—19 м.

Описываемые слои отличаются сравнительно богатой фауной брахиопод. Обнаружены остатки *Ladogia meendorfi* (Vern.), *Camarotoechia* ex gr. *livonica* Buch., *Camarotoechia* cf. *aldoga* Nal., *Camarotoechia* cf. *pskovensis* Nal., *Anatrypa micans* (Buch.), *Atrypa tenuisulcata* Wen., *Lamellispirifer muralis* (Vern), *Schizophoria* cf. *tulliensis* (Wen.), *Adolfia* sp., *Elytha fimbriata* (Conr.) etc. (Dalinkevičius, 1939; Zeiba, 1957). Встречаются также *Natica strigosa* Pacht. и остатки рыб: *Ptyctodus obliquus* Pa nd., *Dipterus* sp.

Суосаские слои пробурены многими скважинами структурно-картировочного бурения в северной части, а также глубокими скважинами в юго-западной и западной частях республики. Выходы на поверхность этих слоев известны в районе г. Купишкис (р. Суоса, доломитовые карьеры Буйвенай и Стирнишкис).

Описываемые отложения сопоставляются с псковскими слоями центральной части Главного девонского поля и подсвитами $v_2 + v_3$ на территории Латвии.

В северной части республики суосаские слои разделяются на две пачки (Zeiba, 1957). Нижняя пачка, которая приравнивается подсвите v_2 на территории Латвии, известна лишь по материалам буровых скважин. Она представлена доломитами темно-серыми, мелкокристаллическими, местами глинистыми и битуминозными, часто брекчиевидной текстуры. По всей пачке встречаются послойные отпечатки сине-зеленых водорослей. В верхней ее части появляются прослой доломитовых мергелей и глин. Мощность нижней пачки колеблется от 4 до 7 м.

Долмиты верхней пачки наиболее обнажаются в карьерах сел Стирнишкес и Буйвенай. Начинается пачка 0,5—1,5-метровым прослоем доломитового мергеля голубовато-серого цвета с тонкой слоистостью. Вверх по разрезу залегают светло-серые мелкокристаллические доломиты, тонкослоистые, выше переходящие в неправильно-толстослоистые кавернозные доломиты. Мощность верхней пачки 10—12 м.

Разрез суосаских слоев заканчивается эпигенетическими известняками (доломитами), пятнисто- и карманообразно залегающими в самой верхней части разреза.

Купишкские слои. Верхняя часть отложений псковско-чудовской трансгрессии на территории Литвы выделяется под названием купишкских слоев. Выделение суосаских и купишкских слоев на основании фауны и литологических данных возможно лишь в северной части республики, в районе городов Купишкис, Вабальнинкас, Биржай, Паневежис. На юго-западе и западе республики провести границу по ядерному материалу глубоких скважин затруднительно, и весь этот доломитовый комплекс объединяется под общим названием суосаско-купишкских слоев.

На севере Литвы можно обнаружить трехчленное строение разреза купишских доломитов. Нижняя часть начинается прослоем слоистого доломитового мергеля или глинистого доломита мощностью до 0,5 м, залегающего обычно на эпигенетических известняках. В текстуре доломитов и доломитовых мергелей этого прослоя обнаруживаются признаки размыва, а плоскости напластования заполнены остатками сине-зеленых водорослей. Выше залегают доломиты серые и буровато-серые, неправильнослоистые, с глинистыми темно-серыми бугристыми поверхностями напластования мощностью около 1 м. Встречаются отдельные скопления сине-зеленых водорослей. Местами видны мелкие следы размыва.

В средней части разреза преобладают светлые желтовато-серые доломиты, мелкокристаллические (местами с сахаровидным изломом), массивные мощностью около 2 м. Примесь глинистого вещества в них не превышает 3—5%. Для них характерна неравномернозернистая структура со следами перекристаллизации.

Доломиты верхней части, имеющей мощность 2,0—2,5 м, отличаются от вышеописанных более светлыми серыми тонами окраски и в самом верху — темными голубовато-серыми пятнами, а также большими кавернами неправильной формы. Для доломитов этой части характерно неравномерное распределение MgO как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении. Содержание MgO колеблется в пределах от 11 до 20%. По структурным особенностям доломиты верхней части отличаются от нижележащих меньшей степенью перекристаллизации и местами остаточной органогенной структурой. Встречаются также мало-мощные прослои мелкокристаллических доломитов с равномернозернистой мозаичной структурой, характерной для первичных (седиментационных) доломитов.

Фаунистический комплекс купишских слоев имеет много общего с суосаскими слоями, но в первых преобладают атрипиды. Часто встречаются *Anatrypa heckeri* Na l., *A. micans* (Buch.), *Schizophoria striatula* (Schl.), *Lamellispirifer muralis* Vern., *Cyrtoceras* sp., *Avicula* sp., *Schlüteria* sp., *Archimedes* sp., Crinoidea, *Stromatopora* (Dalinkevičius, 1939; Zeiba, 1957).

Мощность купишских слоев 6—12 м. На юге и юго-западе Литвы мощность суоса-купишских слоев изменяется от 38,3 м (в скважине Стонишкяй) до 14 м (в скважине Паланга).

В средней, юго-западной и западной частях Литвы в суоса-купишском карбонатном комплексе встречаются лишь единичные фаунистические остатки. Обнаружены неопределимые остатки водорослей, которые присутствуют и в доломитах суосаских, а также купишских слоев на севере республики.

В суоса-купишских слоях, вскрытых Стонишкяйской скважиной, преобладают мергели (составляющие свыше половины разреза), переслаивающиеся с известняками и доломитами. Литологически в них выделяются четыре пачки: мергелистая (нижняя), доломитовая, мергелистая и доломитово-известняковая. Общая мощность суоса-купишского комплекса 38,3 м.

В скважинах Таурагской группы суоса-купишские слои в верхней половине разреза представлены серыми, пестроцветными и кавернозными, местами загипсованными доломитами. В верхней части нижней половины разреза (5—7 м) преобладают мергели, в нижней части (4—5 м) доломиты. Общая мощность разреза около 35 м.

В разрезе скважины Арёгала на песчано-глинистых образованиях швентойских слоев залегают 120-метровая толща мергелей и доломитов, в которой условно можно выделить слои, соответствующие наиболее высоким горизонтам франского яруса. Так, к иераским слоям следует отнести 10-метровую пачку мергелей голубовато- и зеленовато-серого цвета с розовато-коричневыми пятнами и единичными прослоями известковистого мергеля и доломита; к суоса-купишским слоям — толщу доломитов, кавернозных и плотных, глинистых, желтовато- и розовато-серых, местами с охристо-бурыми пятнами. В верхней половине разреза доломиты переслаиваются с тонкими прослойками пестроцветного розовато-коричневого мергеля. Разрез заканчивается 5-метровой пачкой доломитизированных известняков с неопределимой фауной брахиопод и остатками члеников криноидей. Мощность доломитовой толщи в разрезе скважины Арёгала, относимой к суоса-купишским слоям, достигает 38 м.

В Палангской скважине пробурены доломиты, в верхней части буровато-серые, преимущественно мелкокристаллические, твердые, кавернозные. По всему разрезу этой части обнаруживается брекчиевидная текстура и каверны, заполненные гипсом. В нижней половине пестроцветный фиолетово-серый доломит книзу переходит в правильно-слоистый тонкокристаллический глинистый и известковистый доломит темного фиолетово-серого цвета. Огипсованы суоса-купишские слои и в скважине Стаюнай, где имеется прослой гипса мощностью до 1,5 м. В последней скважине мощность суоса-купишских слоев 21,5 м.

Татульские слои. Нижнефранский цикл осадконакопления на территории Литвы заканчивается отложением татульских слоев. По сравнению с соответствующими слоями (свиты *c*) в Латвии и с шелонскими (нижнешелонскими) слоями в центральной части Главного девонского поля татульские слои отличаются большей гипсоносностью.

На севере республики, в районе Биржай—Пасвалис, в описываемых отложениях отчетливо прослеживаются две гипсоносные пачки мощностью 13—16 м каждая, разделяемые 4—6-метровой пачкой огипсованных глин и мергелей (Narbutas, 1957, 1958). В самой нижней и верхней частях татульских слоев на севере республики имеются глинисто-карбонатные отложения. Литологический состав и мощность подстилающих нижний гипсоносный комплекс глин, мергелей и доломитов непостоянны. Это — карбонатные глины, мергели или сплошные глинистые доломиты с единичными прослоями гипсов мощностью до 0,5 м. В разрезе татульских слоев на севере республики (с отчетливо выраженными двумя гипсоносными пачками) мощность нижней глинисто-карбонатной пачки колеблется от 0,6 до 2,6 м.

Для нижней гипсоносной пачки характерно высокое содержание гипса (до 80%). Прослои крупнокристаллического, так называемого шпатового, и слоистого гипса мощностью от 2 до 5 м, имеющие местами незначительную послейную примесь доломитового вещества, переслаиваются с редкими прослоями доломита мощностью 0,7—1,2 м, приуроченными в большей степени к средней и нижней частям разреза пачки.

Для верхней гипсоносной пачки характерны меньшая степень гипсоносности (70—75%) и более тонкие прослои гипса (до 2 м). Гипс переслаивается с доломитом и доломитовым мергелем мощностью 0,4—1,0 м.

Средняя глинисто-карбонатная пачка представлена глинами, глинистыми и доломитовыми мергелями голубовато-серыми, зеленовато-

серыми с тонкими прослоями гипса (0,10—0,15 м), обычно волокнистого. Прослои твердого доломитового мергеля появляются только в верхней части разреза.

Разрез татульских слоев на севере республики заканчивается глинами и мергелями голубовато-серого цвета с прослоями глинистых доломитов. Мергели верхней пачки татульских слоев имеют характерный песчаниковидный излом, который дают среднезернистые кальцитовые зерна, слагающие карбонатную часть породы. Мощность пачки обычно колеблется от 2,5 до 4,0 м. Хорошие обнажения этих мергелей имеются по р. Нямуnelис, в районе г. Радвилишкис.

На юг от района Биржай—Пасвалис в разрезе татульских слоев роль гипсов заметно уменьшается, в то время как в западном направлении мощность гипсоносных слоев достигает 46 м (скважина Стачюнай). В районах Кедайняй и Арёгала весь разрез представлен мергелями и доломитами с прослоями глин и гипса. Мощность татульских слоев здесь составляет 20—25 м. Самый западный разрез татульских слоев (скважина Паланга) имеет много общего с разрезом северной части Литвы, с той только разницей, что в Паланге, особенно в верхней части, преобладают ангидриты.

Из остатков фауны в татульских слоях обнаружены лишь многочисленные послойные скопления лингул, очень близких форме *Lingula loewinsoni* We n. Характерно, что лингулы встречаются только в доломитовых прослоях верхней гипсоносной пачки на севере Литвы. В доломитовых прослоях нижней пачки попадаются трудноопределимые остатки брихиопод плохой сохранности.

На основании описанного выше двухчленного разреза татульские слои в северной части республики разделяются соответственно обеим гипсоносным пачкам на нижне- и верхнетатульские слои. Средняя глинисто-карбонатная пачка включается в нижнетатульские слои (Нарбутас, 1959).

Граница между нижне- и среднефранским подъярусами в разрезах Литвы проводится между татульскими и истраскими слоями, и, следовательно, вся толща татульских слоев сопоставляется с нижнешелонскими слоями Главного девонского поля и саласпилской свитой в Латвии.

Среднефранский подъярус на территории Литовской ССР представлен истраскими слоями.

Истраские слои на севере Литвы в обнажениях по р. Нямуnelис представлены доломитами, которые по литологическим особенностям разделяются на две части. Нижняя часть сложена глинистыми светло-серыми доломитами, с отчетливо выраженной слоистостью, книзу с более тонкой, кверху — с массивной отдельностью. Самые низы толщи мощностью до 2 м отличаются большим разнообразием литологического состава. По всем обнажениям на этом уровне прослеживаются прослойки светло-серой, беловатой доломитовой муки мощностью 0,25—0,4 м, в которых часто встречаются прожилки и линзовидные включения темно-бурых полосчатых, эпигенетических известняков (дедоломитов), мощность которых достигает десятков сантиметров. Известняки местами сильноокремненные. Доломитовая мука почти совершенно чистая, без глинистых примесей, переслаивающаяся с плитчатыми глинистыми доломитами и известняками, примесь глинистого вещества в которых колеблется от 10 до 22%. Выше залегают массивнослоистые доломиты, светло-серые, слабоглинистые, мелкокристаллической и пелитоморфной

структуры. Доломиты сравнительно мягкие, мощность их достигает 2—3 м. В нижней части истраских слоев, за исключением находок лингул, строматопороидей и отпечатков *Chaetocladus plumula* Whith, органических остатков не обнаружено.

Верхняя часть истраских слоев мощностью 3,0—3,5 м сложена твердыми массивными кавернозными доломитами желтовато- и буровато-серого цвета. Структура доломитов преимущественно мозаичная — среднезернистая, в большинстве случаев с различной величиной зерен. Внизу много лимонитизированных конкреций пирита. Из фаунистических остатков здесь нередко встречаются *Cyrtospirifer tenticulum* Verp., *Platyschisma uchtensis* Keys., *Naticopsis* sp. Из других форм брахиопод и гастропод найдены *Schizodus devonicus* Verp., *Pleurotomaria keyserlingi* Pacht., *Murchisonia* sp., *Bellerophon* sp., а также остатки *Ptyctodus obliquus* Pand., *P. ancinnatus* Pand., *Dipterus* sp. (Dalinkevičius, 1939₁).

В одном обнажении по р. Нямуелис обнаружен прослой (мощностью 0,4 м) мергеля, местами битуминозного, который условно может быть сопоставлен со свитой d_2 на территории Латвии. В средней части Литвы, в разрезе скважины Берчюнай (район г. Паневежис) к истраским слоям относится пачка известняков и доломитов мощностью 5 м. Нижнюю часть пачки мощностью 2,5 м слагают буровато-серые крупнокристаллические, местами брекчиевидные доломиты. Верхняя часть пачки представлена серыми пелитоморфными известняками, в разной степени доломитизированными. В этом разрезе, так же как и в районе Пасвалис и по р. Нямуелис, хорошо выражен контакт с нижележащими татульскими слоями, представленными пятнистым конгломератовидным доломитом. К юго-западу от района Паневежис (скважины Петрашюнай, Стачюнай Пакруойского района) мощность истраских доломитов уменьшается до 2,5 м.

В Центральной Литве, в скважинах Арёгала и Расейняй, разрез истраских слоев также представлен доломитами, мощность которых не превышает 5 м. В разрезе скважины Паланга истраские слои представлены серыми, твердыми, сильнокавернозными доломитами преимущественно мелкокристаллической структуры. Каверны, достигающие 5 см в поперечнике, как правило, заполнены гипсом. Текстура доломитов по всему разрезу брекчиевидная, неправильнослоистая, с характерным бугристым напластованием. Фаунистических остатков не найдено, двучленность разреза не наблюдается. В нижней части слоев здесь более резко выражена брекчиевидность доломитов и наблюдается больше следов размыва. Отчетливо выражен контакт с нижележащими татульскими мергелями. Общая мощность описываемых отложений 4,5 м. Слои выделены на основании литологической корреляции.

Истраские слои сопоставляются со свинордско-бурегским комплексом центральной части Главного девонского поля и свитой d на территории Латвии. Нижнеистраские слои северной части Литвы сопоставляются со свинордскими и ильменскими слоями и со свитами d_1 и d_2 Латвии. Верхнеистраские слои приравниваются к бурегским слоям и свите d_3 (Нарбутас, 1960).

Образования верхнефранского подъяруса на территории Литовской ССР по сравнению с ниже- и среднефранскими менее изучены. Так, в скважинах юго-западной части Литвы (Стонишкяй) и в скважинах Таурагской группы уже нет не только верхне-, но и среднефранских образований. Обнажаются они по рекам Северной Литвы,

а в последнее время были пробурены скважинами в Паланга, Петрашюнай, Норкунишкис, Стационай.

Памушские слои. В обнажениях по р. Нямуnelис на доломитах истраских слоев залегают голубые и фиолетовые пестроцветные, жирные, почти бескарбонатные глины с прослоями светлых голубовато-серых слюдистых мергелей и песчаников. Это преимущественно континентальные образования, переслаивающиеся с отложениями мелководных лагунных (особенно в верхней части) и литоральных осадков. На севере республики мощность памушских слоев достигает 55—65 м. В нижней части отложения представлены преимущественно слюдистыми песчаниками, а также фиолетово-красными, пестроцветными глинами, в верхней — светлыми голубовато- и зеленовато-серыми, слабослюдистыми мергелями и глинами с прослоями доломитов.

Граница памушских слоев с нижележащими истраскими в скважинах Петрашюнай и Стационай проводится довольно условно. В памушские слои объединяются глинистые доломиты мощностью около 3,0 м, переслаивающиеся с темно-серой глиной и гипсом. Низы памушских слоев обнажаются по рекам Муша, Нямуnelис, Гярвеле. В их нижней части были обнаружены остатки рыб *Holoptychius nobilissimus* Ag., *H. giganteus* Ag., *Bothriolepis maxima* Gross (Dalinkevičius, 1939).

На юго-западе и западе Литвы в разрезе преобладают мергели, появляются прослой гипса, пески и песчаники исчезают. В разрезе скважины Расейняй памушские слои представлены мергелями и глинами голубовато-серыми, местами, особенно в нижней части, фиолетовыми и пестроцветными (с красно-бурыми мелкими пятнами и прожилками). Присутствуют прослой доломитов такого же цвета с включениями гипса. Мощность 67 м. В разрезе скважины Арёгала памушские слои в общем сходны с описанными выше, но мергели преобладают здесь в большей степени. На западе, в разрезе скважины Паланга, памушские слои представлены зеленовато-серыми мергелями, переслаивающимися с глинистыми огипсованными доломитами и глинами. В разрезе постоянно присутствуют прослой эпигенетического и первичного красно-бурого, реже белого селенита, а также крупнокристаллического гипса. Мощность прослоев гипса и доломита достигает 0,2—0,5 м. Общее количество гипса в разрезе составляет 12—15%. В самом низу преобладают зеленоватые мергели с очень характерными красновато-фиолетовыми пятнами и прослоями фиолетово-серого доломита. Общая мощность памушских слоев по скважине Паланга составляет 54 м.

В разрезах Латвии памушским слоям соответствует огрская свита (e).

Стипинайские слои. Памушские мергели и глины постепенно переходят в доломиты, объединяемые в Литве под названием стипинайских слоев.

На севере, в самой нижней части разреза скважины Петрашюнай залегают светло-серые доломиты, ниже с голубоватым и выше желтоватым оттенком, глинистые и песчаные, слоистые. Верхняя часть разреза представлена темно-серыми, преимущественно микро- и мелкокристаллическими кавернозными доломитами, местами, особенно в нижней части, переполненными мелкими формами *Theodossia tanaica* Na l. var. *typa* (*Theodossia semgalensis* Delle). В доломитах верхней половины обнаружены и более крупные индивиды спириферид, указывающие на отложение осадков в более открытом морском бассейне (Dalinkevičius,

1939г.). Общая мощность стипинайских доломитов на севере Литвы 11,5—14,0 м. Обнажаются они по р. Муша и ее притокам в районе Петрашюнай — Свобишкяй.

Южнее, в скважине Расейняй, стипинайские слои представлены доломитами, серыми и желтовато-серыми, местами пестроцветными. Доломиты крепкие, кавернозные. Мощность их достигает 13,4 м.

На западе, в скважине Паланга, стипинайские слои представлены таким же разрезом, как и в районе Петрашюнай, лишь с той разницей, что темно-серые крепкие кавернозные доломиты верхней части занимают здесь меньшую часть разреза (3 м), в то время как мощность нижних глинистых и слоистых доломитов микрозернистой структуры достигает в этом разрезе 4 м. Общая мощность слоев 7 м.

Стипинайские слои сопоставляются со смотинско-ловатскими слоями Ленинградской области и баусской свитой f_1 на территории Латвии.

Пакруойские слои. Разрез пакруойских слоев известен по скважинам Норкунишкяй, Стачюнай, Мекяй, Ионишкис, Шяуляй, Паланга. В пакруойских слоях преобладают мергели, зеленоватые и зеленовато-серые, с прослоями глин, доломитов и песчаников. Для мергелей характерно сравнительно высокое содержание слюды.

В разрезе скважины Ионишкис мергели содержат значительное количество прослоев гипса. В нижней части, в интервале 4—5 м, преобладают доломиты. В середине разреза встречаются единичные прослойки песчанистого мергеля. На севере Литвы мощность пакруойских слоев колеблется в пределах 24—35 м. В разрезе скважины Паланга пакруойские слои представлены слюдистыми мергелями (зеленоватыми и зеленовато-серыми) и глинистыми доломитами. Сравнительно часто наблюдаются прослои волокнистого гипса и огипсованного доломита плейчатой текстуры. В разрезе преобладают мергели, и лишь в самом верхнем 6-метровом интервале наблюдается равномерное чередование прослоев мергелей и доломитов. Этот интервал также наиболее богат прослоями первичного гипса. Мощность всего разреза 38 м.

Пакруойские слои фаунистически не охарактеризованы.

Они сопоставляются с надсмотинско-ловатскими слоями Ленинградской области и амулской свитой (f_2) на территории Латвии.

Круояские слои. Пакруойские мергели постепенно переходят в круояские слои, охарактеризованные угнетенной фауной: *Cyrtospirifer pakruojensis* (Dalink.), *Leptodesma* cf. *aviculoides* Vern., *Naticopsis* sp., *Bellerophon* sp., *Amhipora*. Доломиты круояских слоев слоистые, светло- и желтовато-серые, местами песчанистые, с характерным сахаровидным изломом. Мощность их 7—10 м. Они пробурены теми же скважинами, что и пакруойские слои.

В скважине Паланга круояские слои представлены доломитами, в общем сходными с развитыми в северной части республики. Доломиты буровато-серые, сахаровидные, ноздреватые, с бугристой поверхностью напластования, покрытой черными глинистыми пленками. В нижней части они несколько более глинистые. Мощность круояских доломитов в западной части Литвы не превышает 3,5 м.

ФАМЕНСКИЙ ЯРУС

На юго-западе Прибалтики отложения фаменского яруса имеют довольно широкое распространение. Наиболее полный разрез обнаруживается в пределах северной части Балтийской синеклизы. В Литве они распространены на довольно значительной площади в северо-западной

и западной частях территории и уходят на север за пределы республики в Латвию.

На севере описываемой территории фаменские отложения залегают непосредственно под четвертичным, иногда весьма мощным покровом и прослеживаются в немногих обнажениях, карьерах или шурфах, охватывая лишь незначительную часть разреза. В северо-западной, западной и юго-западной частях они погружаются и трансгрессивно перекрываются пермскими и мезозойскими отложениями. По данным буровых скважин (Клайпеда, Паланга, Скуодас, Тельшяй, Ионишкис и др.), наиболее полный разрез фаменских отложений имеется в районе Скуодас, где их мощность достигает 185,75 м, в том числе на верхнефаменский подъярус приходится 127,3 м.

Фаменский ярус Литвы в первую очередь по фаунистическим признакам подразделен на подъярусы и горизонты, а по литологическим особенностям — на еще более дробные местные стратиграфические подразделения — слои, которым даны местные географические наименования. В большинстве случаев каждому слою соответствует определенный комплекс фауны (рис. 18). Исходя из того, что разрез фаменского яруса в пределах описываемой территории сходен с одновозрастными отложениями Центрального девонского поля, наиболее рационально всем стратиграфическим единицам (до горизонта включительно) давать названия, принятые для Центрального девонского поля. Местные стратиграфические единицы — слои, несмотря на незначительные несоответствия при проведении между ними границ, довольно хорошо увязываются и со стратиграфической схемой фаменского яруса Прибалтики и имеют почти общие названия (в латвийской схеме вместо слоев употребляется термин «свита»).

Для проведения границы между отложениями ниже- и верхнефаменского подъяруса весьма существенное значение имеет появление в разрезе *Cyrtospirifer cf. lebedianicus* NaI. По данным П. П. Лиепиньша (1954), эта форма обнаруживается в так называемых акмянских слоях. Нижнефаменский подъярус объединяет отложения ионишкских и куршайских слоев, верхнефаменский — акмянские, мурские, шведские, жагарские, кетлерские, шкервельские, летижские и надлетижские слои.

Граница между франским и фаменским ярусами в пределах Литвы в большинстве разрезов характеризуется резким изменением литологического состава и наличием перерыва. В том случае, если бы оказалось, что описываемая И. А. Далинкевичюсом типичная форма круояских слоев *Spirifer (Theodosia) pakruojensis* DaI. отнесена к роду *Cyrtospirifer*, эту границу следовало бы провести ниже кровли стипинайских доломитов. Таким образом, к фаменскому ярусу следовало бы отнести и нижележащие пакруойские и круояские слои.

Нижнефаменский подъярус. В пределах описываемой территории отложения *ионишкских слоев* по сравнению с другими образованиями фаменского яруса пользуются более широким распространением. Единственные и неполные выходы этих слоев известны по р. Везге (приток р. Круоя), западнее г. Пакруоис. На остальной площади распространения они известны лишь по разрезам буровых скважин, освещающим их полный разрез (Клайпеда, Паланга, Скуодас, Шяуляй, Мекяй, Ионишкис и др.).

Ионишкские слои представлены в основном карбонатно-глинистыми отложениями. В большинстве изученных разрезов по литологическому

Система		Фауна и флора			Литологическая характеристика	Мощность, м																														
Отдел	Ярус	Подярус	Слой	Фауна и флора																																
Д в е р м е н с к и й	Ф е а р м е н с к и й	В е р м е н с к и й	и и и и и и и и и и и и	Индельские	Индельские	3-8	Чередование зеленоватых, красноватых доломитовых мергелей, светло-серых песчаников, песков и глин	~12	<i>Holoptychus cf. nobilissimus</i> Ag, <i>Bothriolepis cf. ornata</i> Eichw, <i>Devononchus tenuispinus</i> Gross																											
				Индельские						13	Голубовато-серые, иногда песчанистые доломиты, доломитизированные песчаники, мергели и глины	<i>Holoptychus cf. nobilissimus</i> Ag																								
				Индельские									49-51	Светло-серые, иногда красноватые, песчанники и голубовато-зеленые, фиолетово-красные доломитовые мергели и глины	<i>Holoptychus cf. nobilissimus</i> Ag, <i>Bothriolepis cf. ornata</i> Eichw, <i>Panderichthys (Polyplacodus) bystrorwi</i> Gross, <i>Devononchus tenuispinus</i> Gross, Споры <i>Azono-triletes glaber</i> Dub																					
				Индельские												25-30	Зеленовато-желтовато-серые доломиты, иногда мергелистые кавернозные и доломитовые мергели, песчаники	<i>Cyrtospirifer kapsedensis</i> Liep., <i>C. aff. postarchiaci</i> Nat., <i>Camarotoechia cf. grisica</i> Nat., <i>C. svetica</i> Liep., <i>Pliculifera baltica</i> Liep., <i>Productella cf. herminiae</i> Frech., <i>Streptorhynchus sp.</i> , <i>Lingula subparallela</i> Sand., <i>Schizodus devonicus</i> Vern., <i>Protoschizodus balticus</i> Muhl., <i>Avicula bodana</i> Poem., <i>Conocardium idergense</i> Beush., <i>Holoptychus cf. giganteus</i> Ag, <i>Devononchus tenuispinus</i> Gross., <i>Phyllolepis sp.</i> , <i>Dirichthys sp.</i> , <i>Dipterus sp.</i>																		
				Индельские															23-34	Светло-серые с прослойками голубоватых мергелей и глин зеленоватые, песчанистые доломиты и песчаники	<i>Cyrtospirifer sp.</i> , <i>Schizodus devonicus</i> Vern., <i>Allorisma borussicum</i> Muhl., <i>Leptodesma extenuatum</i> Hall., <i>Nallicopsis cf. auricularis</i> Nat., <i>Murchisonia sp.</i> , <i>Rhizocarallium cf. devonicum</i> Heck., <i>Devononchus tenuispinus</i> Gross., <i>Bothriolepis ornata</i> Eichw., <i>B. spinosa</i> Gross., <i>Cheleophorus verneuili</i> Ag., <i>Holoptychus giganteus</i> Ag., <i>Phyllolepis sp.</i>															
				Индельские																		8-9	Голубовато-зеленовато-серые с красновато-фиолетовыми пятнами доломитовые мергели и песчанистые доломиты	<i>Cyrtopsis schkedensis</i> Liep., <i>Camarotoechia cf. grisica</i> Nat., <i>Protoschizodus balticus</i> Muhl., <i>Allorisma borussicum</i> Muhl., <i>Holoptychus cf. nobilissimus</i> A., <i>Homacanthus sveticae</i> Gross., <i>Dirichthys sp.</i>												
				Индельские																					9-10	Голубовато-зеленые, фиолетово-красноватые, мергелистые, песчанистые доломиты и доломитовые мергели	<i>Cyrtospirifer lebedianicus</i> Nat., <i>C. cf. postarchiaci</i> Nat., <i>Camarotoechia kursica</i> Liep., <i>C. cf. grisica</i> Nat., <i>Athyris ex gr. concentrica</i> Buch., <i>Streptorhynchus sp.</i> , <i>Monotrypa cf. globosa</i> Goldf.									
				Индельские																								21,0-29,5	Зеленовато-серые пятнистые доломиты, доломитизированные известняки и доломитовые мергели	<i>Cyrtospirifer postarchiaci</i> Nat., <i>C. aff. tenticulum</i> Vern., <i>C. ex gr. verneuili</i> (Murch.), <i>Cyrtopsis sp.</i> , <i>Productella herminiae</i> Frech., <i>Chonetes cf. membranacea</i> (Phil.), <i>Streptorhynchus cf. devonicus</i> Nat., <i>Monotrypa cf. globosa</i> Goldf.						
				Индельские																											19,7-22,0	Темно-серые, зеленоватые, доломитовые мергели, известняки и зеленовато-серые доломитизированные мергели с прослойками глины	<i>Cyrtospirifer cf. archiaci</i> (Murch.), <i>C. aff. tenticulum</i> Vern., <i>Athyris ex gr. concentrica</i> Buch., <i>Productella cf. subaculeata</i> Murch., <i>Praewaagenocochia oreliana</i> (Moell.), <i>Camarotoechia cf. grisica</i> Nat., <i>Monotrypa cf. globosa</i> Goldf.			
				Индельские																														3-8	Чередование зеленоватых, красноватых доломитовых мергелей, светло-серых песчаников, песков и глин	<i>Cyrtospirifer pakujiensis</i> (Dal.), <i>Leptodesma abiculoides</i> Vern.

Рис. 18. Сводный стратиграфический разрез фаменских отложений (составил С. Жейба)

составу они неоднородны и имеют двучленное строение. Нижняя часть разреза сложена зеленовато-серыми плотными мергелями с прослойками темно-серого доломита и тонких слоистых глин. В мергелях встречаются кристаллы пирита и включения органических веществ. Рассматриваемая часть разреза очень бедна находками фауны. Мощность ее от 5,0 до 6,5 м.

В верхней части разреза преобладают темно-серые с зеленоватым оттенком плотные доломитовые мергели с черным налетом органического вещества на неровных тонких плоскостях напластования, а также темно-серые пятнистодоломитизированные, местами глинистые известняки, иногда обогащенные органическим веществом. Верхняя часть разреза ионишкских слоев заканчивается прослойкой голубовато-зеленой глины. Для этой части разреза довольно характерны прослойки брекчиевидных текстур, а также значительное скопление фауны: *Cyrtospirifer* cf. *archiaci* (Murch.), *C.* aff. *tenticulum* (Vern.), *Cyrtospirifer* sp.; в значительном количестве присутствуют *Athyris* ex gr. *concentrica* Buch., *Productella* cf. *subaculeata* (Murch.), *Productella* sp., *Praewaagenoconcha oreliana* (Moell.), *Camarotoechia* cf. *griasisca* Nal., *Chonetipustula lachrimosa* Cogn.; из пелеципод найдены *Avicula* (*Leptodesma*) *bodana* Roem., *A.* (*Leptodesma*) Roem. var. *media* Nal., *Avicula* sp., *Dolabra unilateralis* Sow. var. *condrusorum* Beusch., *Conocardium* sp.; довольно характерны мшанки *Monotrypa* cf. *globosa* Goldf., *Monotrypa* sp., *Orthopora* sp., гастроподы, членики стеблей криноидей Orthoceratidae den. et sp. indet., *Spirorbis omphalodes* Goldf., обломки ихтиофауны и др. Фораминиферы и остракоды встречаются в ионишкских слоях нередко, но изучены они мало.

Верхняя граница ионишкских слоев менее отчетлива и проводится на основании исчезновения в разрезе *Cyrtospirifer* cf. *archiaci* Nal. Из фациальных изменений разреза этих слоев следует отметить увеличение количества кластического материала и уменьшение морской фауны в северной части их распространения.

Общая мощность разреза ионишкских слоев 19,7—22,0 м.

Куршайские слои. Отложения куршайских слоев развиты приблизительно в тех же пределах, что и нижележащие ионишкские слои. В обнажениях они неизвестны и обнаруживаются лишь буровыми скважинами (Шяуляй, Ионишкис, Межяй, Скуодас, Паланга, Клайпеда и др.).

В наиболее полно изученном разрезе (г. Ионишкис и его окрестности) отложения представлены преимущественно в верхней части разреза различными разновидностями доломитов, в нижней — доломитовыми мергелями с прослойками глин и доломитизированных известняков. Доломиты иногда песчано-глинистые, зеленовато-серые, в верхней части пятнистые с неравномерной слоистостью и редкими прослойками зеленовато-серых глин. Доломитовые мергели голубовато-зеленые и зеленовато-серые, плотные, местами брекчиевидной текстуры с прослойками пятнистодоломитизированных неоднородных известняков, с большим количеством брахиопод и члеников криноидей. Во всех остальных изученных разрезах куршайские слои имеют подобное строение, с той лишь разницей, что в юго-западном и западном направлениях увеличивается содержание в разрезе карбонатов, органогенно-обломочных образований и уменьшается терригенный материал. Наряду с этим, здесь наблюдается преобладание коричневых и красновато-фиолетовых оттенков.

Общая мощность разреза куршайских слоев в пределах территории Литвы условно 21,0—29,5 м.

К куршайским слоям приурочена довольно богатая и разнообразная фауна, но она мало отличается от фауны, содержащейся в залегающих ниже ионишских слоях. Нередко (например, в скважине Паланга) на поверхности напластования встречаются значительные скопления *Chonetipustula* cf. *membranacea* (Phill.), *Camarotoechia* cf. *griasica* Nal., *C. kursica* Liep.; довольно часто наблюдаются *Cyrtospirifer* cf. *postarchiaci* Nal., *C. aff. tenticulum* (Vern.), *Athyris* ex gr. *concentrica* Buch., *Productella herminae* Frech., *P.* cf. *subaculeata* (Murch.), *Schizophoria* ex gr. *striatula* Schl., *Crania proavia* Goldf., реже — *Pugnoides tridentatus* Nal., *Streptorhynchus* cf. *devonicus* Nal., *Schuchertella* cf. *matrica* Nal., *Ontaria* cf. *clarkei* Beuch., *Avicula bodana* Rœm., *Naticopsis* cf. *auricularis* Nal., *Bellerophon* sp., *Monotrypa* cf. *globosa* Goldf., *Estherites* sp., *Spirorbis omphalodes* Goldf., чешуи ганоидных рыб и др. Кроме того, довольно обильно встречаются фораминиферы и остракоды.

Верхняя граница куршайских слоев, как и граница между нижней и верхнефаменским подъярусами, проводится условно, так же как она проводится между елецкими и лебедянскими слоями Центрального девонского поля, где она устанавливается по появлению типичной формы *Cyrtospirifer lebedianicus* Nal. В данном разрезе тождественная форма обнаружена в акмянских слоях. Таким образом, на основании палеонтологических данных залегающие ниже ионишские и куршайские слои рассматриваются как аналоги задонско-елецкого горизонта Центрального девонского поля.

Верхнефаменский подъярус. Отложения верхнефаменского подъяруса по сравнению с нижнефаменскими имеют меньшее распространение, причем занимаемая ими площадь при переходе в верхние стратиграфические горизонты постепенно уменьшается.

Акмянские слои. Выходы незначительной части разреза этих слоев известны в окрестностях г. Ионишкис в шурфах и колодцах. На остальной площади распространения они были вскрыты рядом скважин (Клайпеда, Паланга, Скуодас, Тельшай, Шяуляй, Буйвиджйя и др.).

В разрезе акмянских слоев преобладают песчанистые, у подошвы — брекчиевидные доломиты и доломитовые мергели, в верхней части — пятнистые фиолетово-красноватых, вниз по разрезу — зеленовато-серых и темно-серых оттенков.

Общая мощность акмянских слоев достигает 10 м.

Для данных слоев характерен следующий комплекс фауны: *Cyrtospirifer* cf. *lebedianicus* Nal., *C.* cf. *postarchiaci* Nal., *Cyrtiopsis* sp., *Camarotoechia* cf. *griasica* Nal., *C. kursica* Liep., *Camarotoechia* sp., *Productella* cf. *subaculeata* (Murch.), *Streptorhynchus* sp., *Schizophoria* cf. *striatula* Schl. Встречены многочисленные членики стеблей криноидей, редкие фораминиферы и остракоды.

Верхняя граница акмянских слоев может быть проведена на основании изменения фаунистического и литологического состава более или менее отчетливо.

Мурские слои. В связи с недостатком данных разрез мурских слоев в пределах описываемой территории изучен слабо. Эти отложения вскрыты лишь несколькими скважинами в районе Мажейкяй — Жагаре, Скуодас, Тельшай, Новый Акмяне, а также к западу от г. Ионишкис скважиной Буйвиджйя. Наиболее полный и типичный разрез мурских

слоев обнажается в бассейне р. Швете на территории Латвии. Здесь они представлены преимущественно розоватыми, желтовато-серыми песчанистыми доломитами и доломитовыми песчаниками с прослойками светло-серого песка.

В Ионишкском районе мощность мурских слоев достигает 8,2 м.

В этих слоях обнаруживается обедненная фауна брахиопод: *Cyrtospirifer* sp., *Cyrtiopsis schkedensis* Liep., *Camarotoechia* cf. *griasicus* Nal.; более широко распространены здесь пелециподы: *Protoschizodus balticus* Mühl., *P. balticus* var. *dubia* Mühl., *Allorisma borussicum* Mühl., реже *Dolabra unilateralis* Sow. var. *condrusorum* Beush., *Schizodus devonicus* Nal., *Schizodus* sp.; *Myalina* sp.; найдены мшанки *Orthopora* sp., а также *Holoptychius* cf. *nobilissimus* Ag., *Homacanthus sveteensis* Gross., *Onychodus dellei* Gross., *Dinichthys* sp., *Dipterus* sp.

Для мурских слоев характерно заметное увеличение песчанистого материала и уменьшение мощности в северном и западном направлениях.

Шветеские слои. В пределах описываемой территории шветеские слои известны по данным буровых скважин (Жагаре, Скайстгирис, Саунорай, Новый Акмяне, Тельшай, Скуодас и др.). Почти полный разрез этих слоев (за исключением нижней части), доступный для исследования в обнажениях, встречается в долинах р. Швете и ее притоков Скуене и Тервете.

В залегании шветеских слоев намечается некоторая ритмичность. В нижней части разреза наблюдается чередование терригенных желтоватых и светло-серых, иногда косослоистых песков и песчаников с прослойками голубоватых мергелей и часто фиолетовых пятнистых глин; в последних обнаруживаются скопления ихтиофауны. Верхняя часть разреза заканчивается доломитовой пачкой, в составе которой преобладают зеленовато-серые песчанистые доломиты с редкими остатками фауны, прослойками песчаника и голубовато-серого мергеля.

Мощность описываемых слоев колеблется от 23 до 34 м (в центральной части их распространения, в районе Мажейкяй). В пределах рассматриваемой территории для шветеских слоев характерна изменчивость литолого-фациального облика и мощности.

В шветеских слоях встречены следующие формы: *Cyrtiopsis* sp., *Cyrtospirifer* sp., *Schizodus devonicus* Vern., *Schizodus* sp., *Allorisma* cf. *borussicum* Mühl., *Leptodesma exienuatatum* Hall, *Avicula* sp., *Naticopsis* cf. *auricularis* Nal., *Murchisonia* sp., *Spirorbis omphalodes* Goldf., *Rhizocorallium* cf. *devonicum* Heck.; довольно обильны *Orthoceratidae* gen. indet.; из статков рыб найдены *Devononchus tenuispinus* Gross., *Bothriolepis ornata* Eichw., *B. spinosa* Gross., *Chelyophorus verneuili* Ag., *Phyllolepis* sp., *Holoptychius giganteus* Ag., *H.* cf. *flamingi* Ag., *H.* cf. *nobilissimus* Ag., *Panderichtys* sp., *Conchodus* sp., *Dipterus* sp.

Верхняя граница шветеских слоев в обнажениях довольно четкая и проводится по литологической смене карбонатных отложений песчанистыми, а также по следам перерыва в осадконакоплении.

Жагарские слои. Отложения жагарских слоев изучены наиболее полно. Наиболее характерные выходы этих образований известны в обнажениях по р. Швете и в доломитовых ломках у городов Жагаре и Скайстгирис. Довольно полно они представлены в разрезах ряда скважин в районе Мажейкяй—Жагаре, а на западе описываемой территории

Эти отложения известны в скважинах городов Паланга, Скуодас, Тельшяй.

Жагарские слои, как и нижележащие шветеские, по литологическому составу неоднородны. В нижней части разреза преобладают светло-серые пески и слабосцементированные песчаники, иногда красноватые с прослойками голубоватых мергелей и пятнистых глин, с частыми находками ихтиофауны. Отложения верхней части разреза представлены преимущественно разновидностями доломитов. Сверху они зеленовато-серые, мелкокристаллические, плотные, иногда сахаровидные; фауной эти отложения охарактеризованы плохо. Мощность их до 6 м.

Вниз по разрезу описанные доломиты сменяются желтовато-серыми глинистыми, часто песчанистыми, в средней части разреза кавернозными доломитами, переходящими в доломитовые мергели. В этой части разреза встречается довольно обильная, но плохо сохранившаяся фауна. Здесь найдены брахиоподы: *Cyrtospirifer kapsedensis* Liep., *C. cf. postarchiaci* Nal., *Camarotoechia cf. griasica* Nal., *C. svetica* Liep., *Plicatifera baltica* Liep., *Productella cf. herminae* Frech., *Streptorhynchus* sp., *Lingula subparallela* Sand.; пелециподы: *Schizodus devonicus* Vern., *Protoschizodus balticus* Mühl., *Conocardium ibergense* Beusch., *Avicula bodana* Roem., *Leptodesma nereus* Hall, *Actinopteria cf. wurmii* Roem., *Myalina* sp., *Modiomorpha cf. subtropaeoidalis* Spr., *Allorisma cf. borussicum* Mühl.; гастроподы Orthoceratidae членики стеблей криноидей; довольно разнообразны представители ихтиофауны: *Bothriolepis spinosa* Gross, *Chelyophorus* sp., *Holoptychius cf. giganteus* Ag., *Devononchus tenuispinus* Gross, *Phyllolepis* sp., *Dinichthys* sp., *Dipterus* sp.

Верхняя граница жагарских слоев довольно четкая и проводится по кровле доломитовой пачки. Характерной фациальной особенностью жагарских слоев является непостоянство литологического состава нижней части разреза и выдержанность состава верхней его части. Кроме того, наблюдается увеличение степени песчаности в направлении с юга на север.

Общая мощность жагарских слоев колеблется от 22 до 30 м.

Верхнефаменский ярус, а следовательно и верхний девон, в пределах Северной Литвы заканчивается фациально изменчивым, чрезвычайно бедным органическими остатками (за исключением ихтиофауны) комплексом пород, выделенным И. Далинкевичюсом (*Dalinkevičius*, 1939,) в так называемые кликоляйские слои. Выходы этих слоев известны в Латвии по р. Вента и по ее притокам Цицер, Шкервеле и Летижа. В пределах Литвы они известны лишь по скважинам в районе Мажейкяй—Акмяне. В северо-западной части территории отложения кликоляйских слоев представлены полно только в одной скважине в г. Скуодас, где их мощность достигает 93 м. Кликоляйскими слоями заканчивается разрез верхнедевонских отложений в пределах Балтийской синеклизы и в Литве.

Исходя из литологических особенностей и характера залегания кликоляйских слоев, С. Жейба в 1956 г. расчленил их на четыре комплекса, сопоставляемые с кетлерской, шкервельской, летижской и надлетижской свитами Латвии.

Кетлерские слои. Отложения этих слоев на описываемой территории известны только по данным буровых скважин. Более полный разрез имеется в полосе, приуроченной к подножию структурного Лиелайско-Сугинчяйского уступа (Скуодас—Мажейкяй—Акмяне). Характер-

ные выходы кетлерских слоев известны в обнажениях по р. Вента и ее притока Циецер, Берзене и др. (на территории Латвии). Эти слои представлены в основном светло-серыми, иногда красноватыми песками, песчаниками и в нижней части разреза — фиолетово-красными, иногда пятнистыми доломитовыми мергелями и тонкослоистыми глинами.

Для кетлерских слоев характерны иногда обильные остатки рыб: *Panderichtys bystrowi* Gross, *Devononchus tenuispinus* Gross, *Bothriolepis* cf. *ornata* Eichw., *Holoptychius* cf. *nobilissimus* Ag., редкие споры *Azonotriletes glaber* Lub.

Верхняя граница этих слоев в большинстве разрезов проводится по литологическим признакам. Общая мощность кетлерских слоев колеблется в пределах 28—55 м, в западном направлении она уменьшается.

Шкервельские слои. В пределах рассматриваемой территории отложения этих слоев известны по немногочисленным буровым скважинам в районе Мажейкяй и г. Скуодас. Имеются также единичные обнажения по р. Вента и ее притокам Шкервеле и Летижа (на территории Латвии). Отложения шкервельских слоев представлены голубовато-серыми и серыми песчанистыми доломитами, доломитовыми мергелями и глинами.

Известны редкие находки обломков рыб: *Holoptychius* cf. *nobilissimus* Ag.

Верхняя граница этих слоев менее четкая и проводится условно. Мощность слоев достигает 13,3 м.

Летижские слои. Полный разрез их представлен лишь в одной скважине г. Скуодас. Единичные выходы известны в обнажениях р. Вента и по ее притокам Летижа и Шкервеле (на территории Латвии). Представлены данные слои чередующимися доломитовыми мергелями, песчаниками, песками и глинами.

В них обнаружены редкие находки рыб (по данным П. П. Лиепиньша, 1954): *Holoptychius* cf. *nobilissimus* Ag., *Bothriolepis* cf. *ornata* Eichw., *Devononchus tenuispinus* Gross, *Onychodus dellei* Gross.

Общая мощность летижских слоев достигает 24 м.

Надлетижские слои¹. Они охватывают самые высокие горизонты верхнефаменского подъяруса Прибалтики, которые распространены в северо-западной части описываемой территории. Вскрыты эти отложения лишь в одной скважине (г. Скуодас). В этом разрезе они представлены доломитовыми мергелями, глинами и песчаниками, песками иногда с прослойками пестроцветных глин в верхней части разреза.

Мощность надлетижских слоев достигает 27,5 м.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Пермские отложения Литовской ССР являются частью огромного цехштейнового бассейна. Верхнепермские отложения впервые обнаружил в северной части Литвы К. Гревингк (Grewingk, 1857). На основании изучения фауны он отнес их к среднему цехштейну. Выходящая на дневную поверхность в обнажениях по р. Швентупис, у д. Саблаускай пачка известняков представляла собой только самую верхнюю часть (7,5 м) 20-метровой толщи. При бурении артезианской скважины в с. Пурмалай, около г. Клайпеда, в 1877 г. также была вскрыта толща

¹ Латвийскими геологами (Лиепиньш, 1959) надлетижские слои расчленены на две свиты: папласкую и ницаскую.

известняков мощностью 27,9 м. На основании фаунистических данных К. Гревингк, Г. Берендт и А. Ентш (Berendt, 1870; Entsch, 1833) пришли к выводу, что пройденные известняки имеют верхнепермский возраст. О. Шпейер отнес упомянутую толщу известняков к нижнему цехштейну.

В 1928 г. в скважине г. Каунас была пройдена толща известняков мощностью 91 м с фауной, характерной для нижних слоев пермских известняков северной части Литвы (*Dielasma elongatum* Schloth., *Strophalosia* sp. и др., а также мшанки и фораминиферы). Облик известняков такой же, как в Пурмальской скважине и в скважинах г. Клайпеда, где в нижней части разреза преобладают брахиоподы *Productus horridus* Sow., *P. cancrini* Vern., *Pecten pussillus* Schloth. и др. Найденная в известняках фауна брахиопод свидетельствует о том, что эти отложения, по мнению И. Далинкевичюса, одновозрастные, хотя О. Шпейер на основании фаунистических данных относит их к нижнему цехштейну. В Каунасской скважине над известняками залегает песчаник с большим содержанием органического вещества, выше — слои доломитизированного известняка, гипса, ангидрита и гипса с коричневой глиной, а также каменной соли. И. Далинкевичюс отнес эти образования к верхней перми — верхнему цехштейну.

В 1938—1939 гг. в северной части республики известняки пройдены скважинами на полную мощность. Энергетическим комитетом Литвы были установлены границы распространения известняков. В 1949—1950 гг. ВНИГРИ при проведении структурно-картировочных работ скважинами пройден слой известняков. Скважины, пройденные в 1951—1952 гг. в Южной и Юго-Западной Литве (Жежмаряй, Пренай, Стонишкяй), показали, что разрез верхней перми очень близок к разрезу в скважине г. Каунас. На основании фаунистических данных, Е. М. Люткевич (1955) отнес карбонатную часть этих отложений к верхним горизонтам нижнего цехштейна и сопоставил их с казанским ярусом Русской платформы. Залегавшую над известняками толщу ангидритов и глин, более мощных в юго-западном направлении, Е. М. Люткевич (1957) сопоставил с татарским ярусом.

На наличие в Литве нижнего цехштейна, основываясь на присутствии брахиопод, указывали Д. Л. Степанов и В. В. Тризна. И. Далинкевичюс (1956) отмечает, что определенная Д. Л. Степановым фауна брахиопод *Streptorynchus pelargonatus* Schloth., *Strophalosia excavata* Gein., *Spirifer alatus* Schloth. и др., в казанских отложениях Русской платформы неизвестна и наблюдается только в нижнем цехштейне Германии. Поэтому нижнюю пачку карбонатной толщи И. Далинкевичюс отнес к верхам нижнего цехштейна.

При проведении в 1960 г. геологической съемки скважины, пробуренные в Шилутском и особенно в Прекульском районах, показали, что толща ангидритов выклинивается к северу и в районе оси Балтийской синеклизы постепенно переходит в карбонатные фации. На север от г. Шилуте мощность ангидритовой толщи постепенно уменьшается, а известняков, алевролитов и гипсов увеличивается. В скважине Жальгирия на известняках с *Fenestella retiformis* Schloth. залегает известняк белый, ангидриты, известняк доломитизированный, алевролит, ангидрит и гипс. В Прекульском районе ангидрит превращен в гипс (вторичный), хотя чередование гипсов, известняков и алевролитов сохраняется.

В центральной части Балтийской синеклизы намечается провести бурение скважин, что позволит уточнить представление о стратиграфии

и фациях цехштейновых отложений Литвы и на основании фаунистических данных произвести их стратиграфическое деление.

Юго-восточная часть цехштейнового бассейна (скважина Симнас) представлена в основном карбонатными породами. Здесь встречен конгломератовый известняк сильнокавернозный с фауной *Productus horridus* Sow., *P. cancrini* Vern. Каверны достигают в объеме нескольких кубических метров (скважина Калвария). Эти отложения следует отнести к нижнему цехштейну. Кавернозные известняки прикрываются известняками серого цвета, которые на основании изучения фауны можно отнести к среднему цехштейну. К среднему цехштейну А. Вала (1959) отнес и ангидриты, основываясь на том, что в краевых частях бассейна ангидриты и гипсы имеются между известняками, а в северной части Балтийской синеклизы наблюдается полное переслаивание ангидритов (гипсов) с доломитами, известняками, алевролитами и глинами. Мощность известняков увеличивается в основном в северном направлении, ангидритов — в юго-западном.

В Калининградской области (скважина Владимирово) между ангидритами вклинивается 156-метровый слой каменной соли. Залегающий над пластом соли слой ангидрита мощностью 76 м также неоднороден. Здесь встречен 3-метровый прослой песчаников с редкими пропластками соли, а в верхней части — глинистые примеси. Под солью опять залегают слои ангидрита мощностью 43 м. Ниже следует такой же разрез, как и в скважине г. Каунас. Это — глинистые горючие сланцы мощностью 6 м с комплексом флоры, в котором преобладают *Cordaitales*, *Lebachia* и др. Глубже до отложений силура залегают алевролиты с такой же флорой, но менее обильной.

Скважины, прошедшие верхнюю пермь и покрывающую ее триасовую толщу, сконцентрированы в районах Мажейкяй и Таураге. В районе Мажейкяй были обнаружены верхнепермские известняки, а в районе Таураге — в основном известняки, ангидриты и глины. В южном направлении характер отложений изменяется и в Калининградской области основную часть разреза занимают ангидриты, соли и глины. Глины иногда пестроцветные с бурым оттенком.

На севере Литвы пестроцветная толща триаса и перми залегают между хорошо фаунистически охарактеризованными известняками верхней перми и черными юрскими алевролитами с обильной фауной. Поэтому нижние слои пестрых бурых глин долгое время считались пермского возраста, а верхние пестрые красно-зеленовато-серые глины — триасового. Многие исследователи до 1950 г. называли их пермо-триасовыми отложениями или «пурмальскими мергелями». В 1952 г. Е. М. Люткевич всю пестроцветную толщу на основании находок острий, остракод и др. отнес к ветлужскому ярусу нижнего триаса.

В 1953 г. А. Вала (1954) на основании изучения минералогического состава и других особенностей нижнюю часть бурых глин с гипсом, доломитом и алевролитами отделил от пестроцветной толщи триаса и отнес к судувской свите верхнего цехштейна, сопоставляя с отложениями татарского яруса верхней перми Русской платформы. В скважине г. Каунас мощность бурых пестрых глин судувской свиты достигает 35 м, в Стонишкяй — 38 м, в Таураге от 1 до 37 м. В северо-восточном и восточном направлениях глинистые отложения над ангидритами постепенно выклиниваются и уже в скважине Пренай их мощность составляет только 6,3 м, в Жежмаряй — 8,8 м, а к северу по линии Паланга — Расейняй эти отложения еще не встречены.

К югу от этой линии мощность судувской свиты в скважинах Таурга-сисй площади изменяется от 13 до 96 м.

В скважине Казлу Руда пройденная верхнецехштейновая толща залегает под пестроцветными глинами и песчаником нижнего триаса.

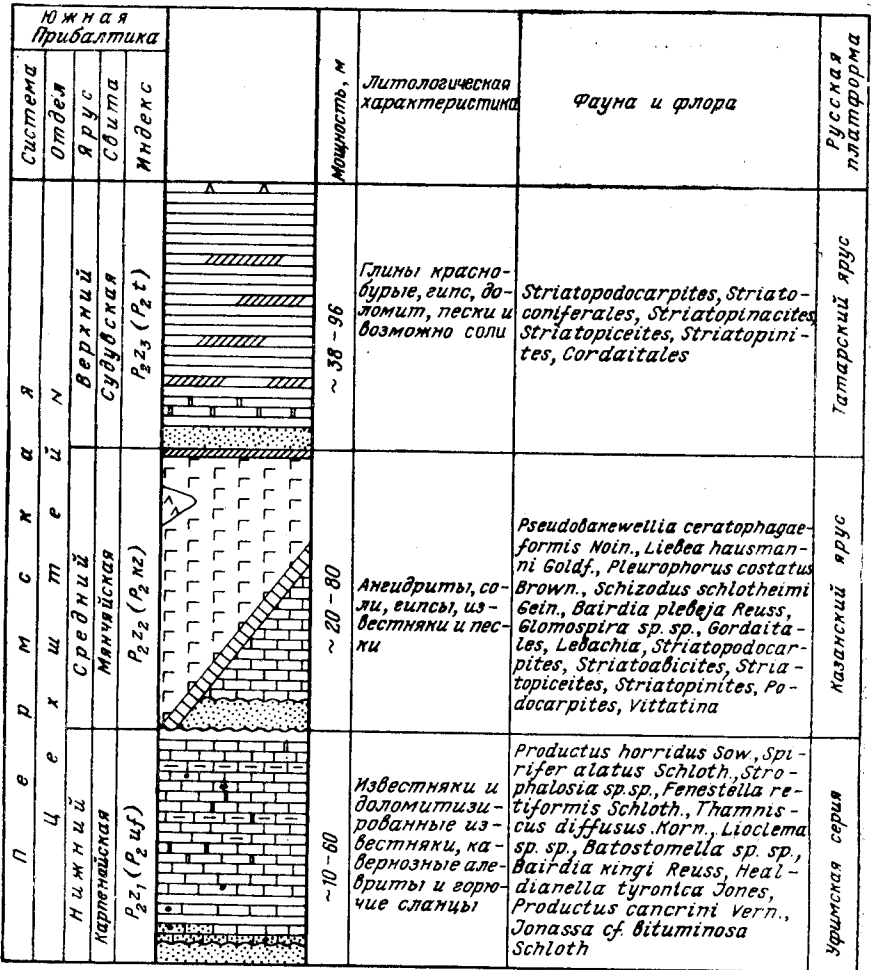


Рис. 19. Сводный стратиграфический разрез пермских отложений (составил А. Вала)

С глубины 341,6—348,1 м глина мергелистая, шоколадно-коричневого цвета, с редкими включениями гипса (в трещинах высыхания) и зеркалами скольжения. Глинистая масса пропитана гипсом, часто наблюдаются прослойки селенита. С глубины 348,1 м залегает гипс (в основном селенит), белый, в верхней части заполняющий трещины, а глубже переходящий в прослой. В нижней части до глубины 349,2 м гипс имеет примесь глинистого материала. Глубже залегают среднецехштейновые андриты, на поверхности которых встречается вторичный гипс.

Верхнепермские цехштейновые отложения подразделяются на карпенайскую свиту нижнего цехштейна, менчайскую свиту среднего цехштейна и судувскую свиту верхнего цехштейна (рис. 19).

КАРПЕНАЙСКАЯ СВИТА НИЖНЕГО ЦЕХШТЕЙНА ВЕРХНЕЙ ПЕРМИ (УФИМСКАЯ СЕРИЯ)

По отчетливой смене фаунистических комплексов пермских отложений Литвы нижняя часть их выделена в карпенайскую свиту нижнего цехштейна, условно сопоставляемую с уфимской серией верхней перми.

Известные в Прибалтике и на Русской платформе общие виды *Dielasma elongatum* Schloth., *Fenestella retiformis* Schloth. свидетельствуют о том, что во время отложения слоев карпенайской свиты существовала связь между бассейнами на востоке и западе Русской платформы и была возможна миграция фауны. Наличие одних и тех же форм *Fenestella geinitsi* Orbigny, *F. retiformis* Schloth., *Phyllopora ehrenbergi* Geinitz., *Thamniscus diffusus* Korn., *Productus horridus* Sow. в Прибалтике, Польше и Германии указывает на связь между морскими бассейнами на севере Восточной и Западной Европы. Горизонтальное распространение отложений упомянутых бассейнов не везде удается установить, так как в верхнепермское время в момент отложения слоев карпенайской свиты конфигурация берегов морских бассейнов была очень сложной и на юго-востоке Литвы, в районах Жежмаряй, Калвария, Симнас, преобладало погружение и отлагались мощные слои известняков.

В скважине г. Симнас (Южная Литва) нижнецехштейновые отложения представлены доломитизированным светло-серым кавернозным известняком с фауной брахиопод. Разрез верхнепермских карбонатных отложений здесь наиболее мощный.

В Симнасской скважине в интервале 459,0—476,75 м известняк доломитизированный, мелкозернистый, светло-серый, участками кавернозный, плотный, с редкими вертикальными трещинами. Каверны и трещины заполнены рыхлым карбонатом или карбонатным песком. Пустоты здесь заполнены более молодыми осадками среднего цехштейна, светло-серым известняком. В интервале 476,75—484,35 м в известняке появляются включения гипса. До глубины 489 м известняк серый, массивный, неяснослоистый, со светло-серыми и серыми пятнами; каверны часто заполнены прозрачными кристаллами гипса; ниже черной алевритистой породы наблюдается линзообразный прослой, обогащенный органическим материалом. С глубины 489 до 516 м известняк доломитизированный, неяснопятнистый: в сером известняке наблюдаются зеленоватые и синеватые пятна; каверны и трещины заполнены гипсом, глиной серого и коричневого цвета; черные пятна встречаются в виде налетов битуминозного материала. С глубины 516 м известняк серый с зеленоватой окраской и хорошо сохранившимися остатками брахиопод *Productus horridus* Sow., *P. cancrini* Verp. и др. Под 2-метровым слоем известняка с фауной залегает слой конгломерата мощностью 0,7 м (до глубины 519,3 м), состоящий из кварца плохой окатанности (до 3—4 мм в поперечнике) и обломков песчаника; цемент карбонатный. Конгломерат подстилается девонскими песчаниками (D₁?).

В Северной Литве известняки карпенайской свиты в нижней части слоя обычно плотные, переслаивающиеся с более темными. Вверх по разрезу залегают известняки коричневатые, серые, местами глинистые

со следами вторичной доломитизации и силицификации, с остатками фауны брахиопод и мшанок. Аналогичный разрез встречен в скважинах городов Клайпеда, Радвилишкис, Каунас, Жежмаряй, Калвария. В скважине Калвария на глубине 610 м была встречена каверна диаметром 1,5 м.

Отложения карпенайской свиты в юго-западной и южной частях Литовской ССР залегают на силурийских образованиях, севернее — на нижнедевонских, на северо-востоке — на различных слоях верхнего девона. Следует отметить, что указанные отложения покрывают очень сложный рельеф.

В северной части Литвы мощность карпенайской свиты достигает 18 м, в южном направлении она уменьшается (Пренай — 9,4 м, район Таураге — свыше 5 м) до выклинивания. К юго-востоку мощность свиты снова увеличивается.

В известняках карпенайской свиты нижнего цехштейна встречена следующая фауна: *Productus horridus* Sow., *P. cancrini* Vern., *Dielasma elongatum* Schloth., *Pecten pussilus* Schloth., *Liebea hausmanni* Goldf., *Spirifer alatus* Schloth., *Strophalosia* sp. sp., *Fenestella retiformis* Schloth., *Thamniscus diffusus* Korn., *Lioclema* sp. sp., *Batostomella* sp. sp., *Jonassa* cf. *bituminosa* Schloth., а также микрофауна: *Bairdia kingi* Reuss, *Healdianella tyronica* Jones и др. Указанный комплекс фауны позволяет определить нижнецехштейновый возраст слоев и сопоставить их со слоями уфимской серии на востоке Русской платформы.

МЕНЧЯЙСКАЯ СВИТА СРЕДНЕГО ЦЕХШТЕЙНА (КАЗАНСКИЙ ЯРУС)

Мощность карбонатных отложений менчяйской свиты в северной части Литвы достигает 16 м, к югу и юго-западу они полностью выклиниваются. На юге и юго-западе мощность этой свиты достигает 80 м, в Калининградской области — 324 м.

В карьерах Ново-Акмянского цементного завода и Акмянского завода извести (села Карпенай и Менчяй) мощность известняков около 26 м. Известняки на поверхности сильновыветрелые, желтоватые, кавернозные, трещиноватые, кусковатые, книзу более светлые с редкими и тонкими прослойками глин (до 5 см). Каверны заполнены кристаллами кальцита, реже — пиритом или марказитом. Известняки большей частью чистые, местами (зонами) доломитизированные и силицифированные. В верхней части встречены отпечатки и ядра трудноопределимой фауны пелеципод: *Schizodus schlotheimi* Gein., *Pseudobakewellia ceratophagaeformis* Noinsky, *Liebea hausmanni* Goldf. Ниже в слоях более плотных массивных известняков фауна встречается очень редко; это в основном мелкие ризокораллы, встречаются стилолиты.

Нижние слои известняков менчяйской свиты среднего цехштейна на севере Литвы распространены шире, чем слои карпенайской свиты. Здесь найдена следующая фауна: *Lima* cf. *kazanensis* Netsch., *Pseudobakewellia ceratophagaeformis* Noin., *Liebea hausmanni* Goldf., *Pleurophorus costatus* Brown., *Schizodus schlotheimi* Gein., *Bairdia plebeja* Reuss, *Glomospira* sp. sp. и др. По составу фауны эти слои можно условно сопоставить с отложениями верхней перми казанского яруса Русской платформы.

Скважина, пробуренная на территории Менчяйского карьера (1957 г.), вскрыла следующий разрез: на глубине от 1,5 до 2,9 м извест-

няк желтого цвета, пористый, кавернозный, трещиноватый, сильновыветрелый; в известняке встречена фауна пелеципод. Глубже — от 2,9 до 3,8 м — известняк желтовато-серый, слабожелезненный, пористый, кавернозный, трещиноватый; встречаются редкие отпечатки пелеципод и ризокораллов; по вертикальным трещинам наблюдаются стилолитовые швы. В интервале 3,8—14,8 м известняк сероватый, в сухом виде белый, слабопористый, кавернозный; стенки некоторых каверн покрыты друзами кальцита. Весь слой разбит горизонтальными и вертикальными трещинами на блоки размером 10—12 см; на некоторых стенках вертикальных трещин наблюдаются стилолитовые швы. В начале и конце данного интервала видны отпечатки пелеципод и ризокораллов. Описанный слой подстилается девонскими (D_3^2) песчаниками.

В известняках этого разреза встречаются только редкие ризокораллы и отдельные очень редкие остатки пелеципод. Многие скважины в северной, южной и юго-западной частях Литвы пересекают отложения менчяйской свиты.

Наиболее ясно представлен разрез в Таурагской скважине № 5, вскрывшей четвертичные, меловые, юрские, триасовые и верхнецехштейновые отложения, прикрывающие среднецехштейновый комплекс. К среднему цехштейну отнесен интервал 373,15—376,50 м. Здесь залегает известняк серый, крепкий, плотный с 4-сантиметровым прослойком глины, переходящий в ангидрит темно-серый, плотный, крепкий, скрытокристаллический, мощностью 3 м; в нижней части алеврит бурый с зеленоватым оттенком мощностью 3 см. В интервале 376,5—385,9 м известняк серый, плотный, крепкий, мощностью 10 см, дальше — ангидрит темно-серый, плотный, крепкий, скрытокристаллический, мощностью 50 см. Глубже залегает известняк темно-серый, плотный; глина бурая, известковистая, песчанистая, с включениями селенита и прослойками серого ангидрита. В интервале 385,9—391,3 м известняк серый, крепкий, мощностью 20 см, алеврит темно-зеленый, мощностью 20 см и дальше чередование серого ангидрита с известняком и включениями селенита мощностью 1,7 м. В интервале 391,3—412,3 м ангидрит темно-серый, крепкий, плотный, скрытокристаллический, постепенно переходящий в гипс. С глубины 412,3 до 413,0 м гипс серый и белый (селенит), кристаллический. Ниже в интервале 413,0—413,9 м разрез заканчивается слоем черного алеврита мощностью 0,9 м. Глубже залегает слой нижнецехштейнового известняка, темно-серого, кавернозного, с фауной брахиопод, мощностью 8 м.

Одновозрастность ангидритов и известняков подтверждается также данными скважин, пробуренных в Таурагском районе (№ 4 и 6). На юг и юго-восток от г. Таураге среднецехштейновые отложения сложены в основном ангидритами серого и серо-голубого цвета. В скважине Казлу Руда был пройден следующий разрез среднецехштейновых отложений: с глубины 349,2—358,4 м гипс темно-серый, тонкокристаллический, с коричневым оттенком, трещиноватый; трещины заполнены селенитом. Глубже — гипс светло-серый, постепенно переходящий в светло-серый ангидрит. В интервале 358,4—406,7 м ангидрит серого цвета, слабо-голубоватого оттенка, плотный, тонкокристаллический, постепенно переходящий в мелкокристаллический, еще глубже — в крупнокристаллический; кристаллы приобретают радиально-лучистую форму и более интенсивную голубоватую окраску. В интервале 406,7—407,3 м ангидрит серый, коричневатого оттенка, участками яснокристаллический, наблюдаются крупные кристаллы и участки более чистого анги-

дрита серо-голубого цвета. Заканчивается разрез слоем вторичного гипса мощностью 1,7 м (интервал 407,3—409,0 м). Гипс темно-серый с коричневым оттенком, аморфный, с примесью глинистого и карбонатного материала. Подстиляется слоем известняка мощностью 1,2 м (интервал 409,0—410,2 м). Известняк брекчиевидный, пористый, доломитизированный, огипсованный, светло-серый, с фауной пелеципод.

Сопоставление толщи ангидритов и солей севера Литвы с отложениями юга и юго-запада можно сделать на основании комплекса флоры, найденной в горячем глинистом сланце, залегающем под толщей ангидритов (*Cordaitales*, *Lebachia*, *Striatopodocarpites*, *Striatoabicitis*, *Striatopiceites*, *Striatopininites*, *Podocarpites*, *Vittalina*), который свидетельствует о среднекехштейновом возрасте содержащих их пород и позволяет сопоставить эти отложения с отложениями казанского яруса Русской платформы (Vala, 1958).

СУДУВСКАЯ СВИТА ВЕРХНЕГО ЦЕХШТЕЙНА (ТАТАРСКИЙ ЯРУС)

Коричневые глины с гипсом, трещинами высыхания, псевдоморфозами кальцита по кубу галита, залегающие в нижней части пестроцветной толщи триаса с эстериями и остракодами, многими исследователями считаются отложениями верхней перми.

В связи с отсутствием в глинистых отложениях фауны более точно возраст их можно определить лишь на основании комплекса флоры, в которой преобладают голосеменные *Striatopodocarpites*, *Striatoconiferales*, *Striatopininites*, *Cordaitales* и др. Этот комплекс флоры позволяет определить возраст бурых глин как верхний кехштейн. Следует отметить, что немногочисленные находки *Cordaitales* указывают на близость этих отложений к казанскому ярусу верхней перми, где комплекс

Таблица 3

Таблица сопоставления разрезов перми Южной Прибалтики и Польши

Система	Отдел	Ярус	Южная Прибалтика	Польша
Пермь	Верхний кехштейн	Верхний кехштейн (татарский)	Соленосные отложения, красно-бурые глины, алевриты, доломиты, гипсы	Соленосные отложения, красные песчаники, пестрые сланцы, доломиты, песчаники с гипсом, каолинитовые аркозы
		Средний кехштейн (казанский)	Известняки, гипсы, ангидриты, соленосные отложения, алевриты В известняках фауна с преобладанием пелеципод	Доломиты, „красные аркозы“, в районе Лебы песчаниковые мергели, соленосные отложения Известняки с фауной пелеципод
		Нижний кехштейн (суфимский)	Известняки, доломиты, песчаники, конгломераты	Известняки и мергели, меденосные сланцы, песчаники, конгломераты Фауна брахиопод

флоры несколько иной, но с преобладанием *Cordaitales*. Поэтому бурые глины условно следует сопоставлять с отложениями татарского яруса верхней перми востока Русской платформы.

Сопоставляя отложения верхней перми с отложениями Польши, следует отметить, что здесь (в Лодзеекской мульде) нижнецехштейновые породы содержат комплекс фауны с преобладанием, как и в Литве, брахиопод (*Productus horridus* Sow. и др.), мшанок, многочисленных фораминифер и пр., на основании чего эти слои следует считать одно-возрастными. В Лещинской мульде (Ксенжеквич и Самсонович, 1956) среднецехштейновые известняки мощностью до 18 м, содержащие фауну пелеципод (*Schizodus*, *Gerwillia* и др.), следует сопоставить с отложениями казанского яруса Русской платформы. Отложения верхнего цехштейна в обеих мульдах представлены толщей переслаивающихся красных песчаников и глин с гипсом и ангидритом, а также доломитов. Суммарная мощность верхнего цехштейна Польши несколько десятков метров. Данные отложения следует сопоставить с татарским ярусом верхней перми Русской платформы (табл. 3).

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

В 1876 г. впервые в Прибалтике в скважине Пурмаляй были встречены триасовые отложения, длительное время известные под названием «пурмальских мергелей». Они представлены глинами и мергелями яркого буровато-красного цвета с разнообразными по форме включениями серовато-синих мергелей, алевритов, супесей и песков тех же оттенков.

В обнажениях указанная выше пестроцветная толща на территории Литвы впервые была выделена И. Далинкевичюсом в 1926 г. и считалась им пермо-триасовой. Х. Скупин (1928) называл ее татарско-литовским ярусом, М. Кавецкис (1931) датирует ее как пермо-триас. На геологической карте, составленной И. Далинкевичюсом в 1937 г., в Северной Литве показаны нижнетриасовые слои. Продолжительное время пестроцветная толща обозначалась как нижнетриасовая. В 1939 г. в скважине, пробуренной в г. Советск, Е. Краузе (Краузе, 1939) из пестроцветной толщи с остатками флоры выделяет верхние слои и относит их к рэт-лейасу.

В советский период некоторые исследователи (Лиепиньш, 1949; Лапшина, 1951; Голубков, 1953; Люткевич, 1956—1958 и др.) на основании находок эстеров, остракод и остатков чешуй ганоидных рыб всю пестроцветную толщу Литвы относят к нижнетриасовому возрасту.

Наиболее характерно пестроцветная толща представлена в обнажениях в Северной Литве — в карьере цементного завода Новой Акмяне, у с. Алькишкяй, в обнажениях р. Вадакстис и в окрестностях Саблаускяй и Рауджкяй Акмянского района. Здесь триасовые пестроцветы залегают под четвертичными, а иногда и юрскими отложениями, заполняя эрозионные долины меридионального простирания. Подстилаются они среднецехштейновыми известняками. Мощность данных отложений колеблется от нескольких до 14 м.

К югу и западу на расстоянии десятков километров пестроцветная толща вскрыта скважинами под четвертичными и юрскими отложениями на глубине 100 м и выше. К югу и западу от Акмянского района их мощность увеличивается и в г. Клайпеда достигает 137 м. Следует

отметить, что в 25 км к северу от Клайпеды (г. Паланга) мощность триасовой толщи составляет 10 м, а в Латвии, т. е. севернее, снова увеличивается, достигая 42 м. В южном направлении от г. Клайпеда мощность триасовых отложений увеличивается до 218,5 м (Стонишкяй), а в Калининградской области — до 428 м. В краевых зонах Балтийской синеклизы, по направлению к юго-востоку и к северу, их мощность опять уменьшается: в Озерске 331 м, в Жилино 242 м, в Лермонтово 121 м. На Белорусско-Литовском выступе в г. Друскининкай мощность триасовых пород достигает 30 м, в скважине Памеркис — только 5 м.

Найденные в описанных отложениях редкие палеонтологические остатки ганоидных рыб, эстерины *Estherites aequale* Lüttk., *E. gutta* Lüttk., остракоды *Darwinulla* aff. *triassica*, *Darwinulla* sp., оогонии водорослей *Choracea* (*Gyrogonites*), споры *Algella lucens*, *A. oblatinoides*, *A. bullulinaeformis*, пыльца *Orbellaria ciliata* Lapš., *Dipterella tricoca* var. *minor* Mal. и другие формы указывают на нижнетриасовый возраст средней части пестроцветной толщи, которую можно сопоставлять с ветлужским ярусом севера Русской платформы.

В 1954 г. в Ленинграде (ВНИГРИ) и в 1958 г. в Москве (ВНИГНИ) на совещаниях по разработке унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы отложения Южной Прибалтики, считавшиеся нижнетриасовыми, были подразделены на две свиты — нямунскую и палангскую. Кроме того, был выделен верхний триас — рэт (Vala, 1958). Подразделение было произведено на основании изучения минерального и петрографического состава и редких находок фауны и флоры.

НИЖНИЙ ТРИАС

В результате литологических исследований выяснилось, что текстура, строение и палеогеографические условия осадконакопления позволяют выделить отдельные циклы в осадконакоплении — слои (Vala, 1956—1958). Они чаще всего начинаются песками (иногда песчаниками), в краевых частях (Друскининкай) конгломератами или глинами со смятой беспорядочной текстурой (в центральной части распространения). Над песками или смятыми глинами залегают косослоистые пески и глины со следами подводного скольжения. Вверх по разрезу слоистость менее выражена, преобладает микрослоистость, постепенно появляется пестрота окраски. В основной массе буровато-красных глин видны прослойки, включения или пятна серовато-синей с зеленым оттенком карбонатной глины или мергеля, а также светлые пятна (шарики). Слои нередко заканчиваются пестроцветными трещиноватыми глинами. Трещины, обычно заполненные гипсом, встречаются в тех районах, где развиты пермские гипсы и ангидриты. Цикл заканчивается оолитовым известняком мощностью в несколько сантиметров, а в краевых частях — в несколько десятков сантиметров.

Пестроцветная толща состоит из отдельных слоев. Залегающие ниже слои глин в основном гипсоносные, более темных оттенков с редкими псевдоморфозами кальцита по кубу галита (поваренной соли). Фауна встречается редко, в основном остракоды и эстерины. Эти слои встречены в скважинах бассейна р. Нямунас и названы нямунской свитой. Мощность ее в Стонишкяй (г. Советск) составляет 47 м, в Таурагских скважинах: I — 87 м, II — 73 м, III — 87,5 м; в скважине Пренай 58,8 м, в районе г. Каунас 20—30 м, Жежмаряй 15,5 м.

В начале осадконакопления триасового времени глинистый материал отложился в лагунах и в озерах изменчивой солености, о чем свидетельствуют встреченные в глинах гипс, барит, пирит, псевдоморфозы кальцита по галиту и редкие остатки фауны. Указанные особенности позволили отделить нямунскую свиту как от подстилающих ее бурых глин верхнекехштейнового возраста, так и от прикрывающих красно-зеленых пестрых глин палангской свиты нижнего триаса. В последнем случае наблюдается отчетливо выраженный перерыв в отложении, сказывающийся в наличии здесь песка, гальки или глины перемятой структуры.

В слоях нямунской свиты наблюдается повышенная концентрация CaO , MgO , FeO , Fe_2O_3 и солей. Кроме того, здесь под влиянием различным микроорганизмов, по-видимому, происходила концентрация щелочных соединений и образовалась щелочная среда, которая способствовала стадийному изменению глинистых минералов. Отложившиеся в водоеме осадки глин гидрослюдисто-каолининового типа подвергались определенным изменениям, в ходе которых происходило образование бейделлита и монтмориллонита. Временные реки, с более или менее продолжительным существованием, отложили в лагунах и озерах осадки дельтового характера. Следует отметить, что осадки с монтмориллонитом приурочены к зонам, где намечаются разломы или интрузии, — они развиты к югу от линии Паланга—Расейняй, а также в Симнасском и Таурагском районах.

При изучении слоев нямунской свиты было установлено, что основное количество терригенных минералов составляют гранат, циркон, роговая обманка, эпидот, ставролит, дистен. Из аутигенных, кроме бейделлита, монтмориллонита, карбонатов кальция, магния и гипса, встречаются пирит и барит.

На основании минералого-петрографического состава нямунскую свиту нижнего триаса Литвы можно подразделить на клайпедские, жежмарские и пренайские слои.

Клайпедские слои по составу терригенных минералов отличаются от нижележащих верхнекехштейновых образований. Здесь встречается роговая обманка, пироксен и другие менее устойчивые в отношении выветривания минералы. Из наиболее характерных аутигенных минералов следует отметить барит. Глина гидрослюдисто-каолининового типа с незначительной примесью бейделлита и монтмориллонита. Последний встречается в более карбонатных включениях серовато-синих глин и мергелей. В начале цикла встречаются галька гипса и гальки силурийских и девонских пород.

Жежмарские слои характеризуются преобладанием в составе терригенных минералов циркона, рутила и присутствием в основном устойчивых в отношении выветривания минералов. Полевой шпат встречается очень редко. Глины гидрослюдисто-каолининового типа.

Пренайские слои по составу терригенных минералов очень разнообразны. Здесь встречаются гранат, ставролит, роговая обманка и др. Среди аутигенных наблюдаются барит, пирит и другие, менее характерные для слоев нямунской свиты минералы. Глина в основном гидрослюдисто-каолининового типа с примесью бейделлита. Пренайскими слоями заканчивается нямунская свита.

Палангская свита ветлужского яруса нижнего триаса встречается на обширной территории и захватывает площадь всей Калининградской области, западную половину Литвы и юго-западную часть Латвии. Осадконакопление песков, алевроитов и пестрых красно-синих

глин в это время происходит в обширных опресненных водоемах, имеющих изменчивую соленость. Климат был, видимо, близок к семиаридному, т. е. характеризовался чередованием теплых и влажных периодов с теплыми и засушливыми, на что указывает пресноводная фауна, оолитовые известняки и трещины высыхания, заполненные песком или алевритом. Глины в слоях палангской свиты каолинито-гидрослюдистого типа. Терригенные минералы различны — преобладают роговая обманка, монацит, эпидот, циркон, ставролит, встречаются и менее характерные минералы. Из аутигенных присутствуют анатаз, окислы железа, кальцит и др.

Палангскую свиту легко выделить в краевых частях Балтийской синеклизы, где четко выражена цикличность, а мощность отдельных циклов достигает нескольких десятков метров. Здесь же обнаружена фауна эстеров. Мощность палангской свиты в Ниде (на косе Куршю Нерия) 82 м, в Таурагских скважинах до 76 м, в Каунасе 74 м, в Пренай 68 м, в Симнас 145 м, в Клайпедо 36 м, в Жежмаряй 33 м, в Друскининкай, Паланга и Мажейкяй до 15 м и меньше.

Палангская свита нижнего триаса сложена также циклически и на основании изучения минералого-петрографического состава и особенностей осадконакопления ее можно подразделить на вадакстисские, алькшкяйские и нотийские слои.

Вадакстисские слои отлагались после седиментационного перерыва на более широкой площади, чем нижележащие слои нямунской свиты. Для красно-бурых глин наиболее характерны роговая обманка, монацит, эпидот, анатаз, слюда (в основном мусковит), хлорит, глауконит; менее характерны — кальцит, пирит. Глины каолинито-гидрослюдистого типа. В слоистых глинах и алевритах встречаются фауна эстеров, остракод, чешуи рыб и флора.

Алькшкяйские слои отличаются от других слоев по присутствию здесь терригенных минералов — магнетита, турмалина, мусковита, биотита и др. В глинах и мергелях глинистые минералы те же, что и в нижележащих слоях.

Нотийские слои характеризуются меньшей площадью распространения, чем нижележащие слои палангской свиты, и большим количеством в составе терригенных минералов циркона. Встречаются ставролит, биотит, хлорит, но они менее характерны. Глины гидрослюдисто-каолинитового типа. Встречаются эстерии, остракоды и флора.

ВЕРХНИЙ ТРИАС

Над слоями с остракодами и эстериями нижнего триаса на юго-западе Литвы и в Калининградской области встречаются светлые каолинитовые глины и пески с обильной флорой (87 наименований). В частности, здесь встречены: *Podozamites prusiensis* Vien., *Leiotriletes rotundiformis* Vien., *L. rotundus* Naum., *L. novus* Vien., *Stenozonotriletes luridus* Vien. и др. (Веножинскене, 1958). Эти формы свидетельствуют о рэтском возрасте упомянутых слоев, так как они по литологическому составу ближе к триасовым, чем к юрским осадкам Прибалтики. Многие авторы (А. Веножинскене, И. Далинкевичюс и др.) каолинитовые слои относят к рэт-лейасу.

Полученные из каолинитовых глин и песков пыльца и споры позволили высказать предположение о наличии в Литве осадков верхнего

триаса. Эти слои были изучены в основном по скважинам Таурагского района и поэтому были названы таурагскими.

После регионального седиментационного перерыва осадконакопление происходило только в Юго-Западной Литве и на западе Калининградской области. Здесь отложились более светлые, менее пестроцветные каолиновые глины и пески таурагской свиты, отнесенные к рэту верхнего триаса. Минеральный состав и присутствие папоротников указывают на то, что в условиях гумидного климата осадки дельтового характера отложились в пресных озерах. В упомянутых выше слоях терригенные минералы также различны. Здесь выделяются циркон, гранат, турмалин, рутил и другие устойчивые к выветриванию минералы. Прикрываются они в основном черными юрскими алевритами и глинами.

Изучение триасовых отложений Литвы еще только начато. Основное внимание следует сосредоточить на изучении флоры и микрофауны, которые могут послужить основой для более точного расчленения пестроцветной толщи.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

В составе мезозойской группы на территории Литовской ССР значительное место занимают отложения юрской системы, представленные нижним, средним и верхним отделами. Площадь их распространения ограничивается пределами Балтийской синеклизы (северо-западная, западная и юго-западная части республики) и северо-западного склона Белорусско-Мозурской антеклизы.

Первые данные о юрских отложениях Литвы известны со второй четверти XIX в. В 1827 г. Ульман и несколько позднее Эйхвальд (Eichwald, 1830₁) описали выходы богатых окаменелостями песчаных и глинистых пород на берегах р. Венты, в окрестностях местечка Папиле в Северо-Западной Литве. Л. Бух (Buch, 1841) определил келловейский возраст аммонитов из Папиле, а В. В. Соколов (1844) впервые послойно описал разрез юрских отложений данного района. К. Гревингк (Grewingk, 1861) определил келловейскую и оксфордскую фауну из Папиле. Кроме того, фауну папильской юры в течение нескольких лет детально изучал И. Семирадский (Siemiradzky, 1889, 1890_{2,3}).

В 1872 г. юрские отложения были вскрыты бурением в районе г. Клайпеда (Grewingk, 1878₂), а в 1897 г. — в с. Кликояй, на границе с Латвией (Толль, 1897). В 1908 г. мощная толща юрских отложений была пройдена в Лидзбарже-Варминском в Северо-Восточной Польше (Краусе, 1908), а в 1910 г. стало известно о наличии коралловых известняков верхнеоксфордского возраста в западной части Литвы (Торн-квист, 1910₁).

В начале XX в. юрские отложения района Папиле детально расчленил Ч. Хмелевский (Dalinkevičius, 1934₂), выделивший здесь средний и верхний келловей и нижний оксфорд. Он собрал большие коллекции окаменелостей, которые впоследствии послужили материалом для крупных монографий о келловейской и оксфордской фауне Папиле (Boden, 1911; Krenkel, 1915). Стратиграфии юрских отложений Папиле посвящены также некоторые статьи и заметки, появившиеся в конце XIX — начале XX в. (Jonas, 1897; Schelwien, 1894; Wetzel, 1919).

Юрские фораминиферы западной части Литвы (Клайпеда, Пурмаяй, Папиле) изучал Р. Брюкманн в 1901—1902 гг. (Brückmann, 1904),

однако его работа, как и отмеченные выше палеонтологические монографии К. Бодена и Е. Кренкеля, в настоящее время в значительной мере устарела.

В 20—40-х годах текущего столетия в Литве проводились работы по детализации стратиграфии юрских отложений (Kaveckis, 1928, 1931; Dalinkevičius, 1934, 1937), изучалась фауна аммонитов (Brinkmann, 1923, 1927; Pakuckas, 1932, 1933).

После установления в Литве советской власти накоплению нового фактического материала способствовало планомерное проведение геологических работ. Результаты научной обработки этого материала, касающегося юрских отложений, приведены в работах И. Далинкевичюса (1955, 1956), А. Григялиса (1957, 1958), А. Веножинскене (1958), Ю. Киснерюса (1955). На основании проведенных исследований была создана детальная схема стратиграфии юрских образований Южной Прибалтики.

Юрские отложения в Литовской ССР на всей площади распространения вскрыты многочисленными скважинами. Наиболее характерные разрезы этих отложений пройдены в Стонишкяй, Нида, Жальгирай, Лидуванай, Иотия, Пренай, Пильвишкяй, Калвария, Симнас, Саснава. Классическими являются обнажения юрских пород в Папиле. В Калининградской области интересные разрезы пройдены скважинами в с. Владимирово, Жилино, Кутузово, Железнодорожном.

Отложения юрской системы представлены в основном терригенными (песчаными и глинистыми) породами; подчиненное значение имеют глинисто-карбонатные отложения. Карбонатные породы преобладают на юге Литвы и в восточной части Калининградской области. В фациальном отношении отдельные стратиграфические единицы представлены обычно однообразными или близкими по составу породами.

Мощность юрских отложений в центральной части Балтийской синеклизы достигает 310 м (Железнодорожный); к бортовым частям она уменьшается, составляя у западного борта 50—90 м, а у восточного 20—42 м. На северо-западном склоне Белорусско-Мозурской антеклизы (Пренай, Друскининкай) мощность пород юрского возраста составляет 1—10 м.

В Южной Прибалтике юрские отложения почти везде залегают на пестроцветных глинах и мергелях ветлужского яруса нижнего триаса. В юго-западной части площади распространения юрские породы подстилаются отложениями, относимыми к рэт-лейасу, т. е. к верхнему триасу — нижней юре (Нида, Стонишкяй, Дауглаукис, Владимирово и др.).

В западной и юго-западной частях республики юрские отложения выходят на поверхность широкой, дугообразно изогнутой полосой, протягивающейся от Клайпеды до Каунаса и Пренай. На северо-западе Литвы юрские породы встречены в виде изолированных участков, сохранившихся от ледникового разрушения. Они залегают неглубоко под четвертичными отложениями и в долинах рек Вента, Вадакстис и их притоков местами выходят на дневную поверхность (в окрестностях Папиле и т. д.). В юго-западном направлении мощность и глубина залегания пород юрского возраста увеличивается, и уже на территории Калининградской области РСФСР и Польской Народной Республики они вскрываются буровыми скважинами на значительных глубинах.

Во многих районах Литвы в моренах различных ледниковых эпох известны отторженцы пород юрского возраста: в скважине вблизи

г. Арёгала, в окрестностях с. Акмуо, в долине р. Меркис (Варенский район), в окрестностях с. Новаконяй (Эйшишкский район) и др. Часто также встречаются ледниковые валуны с юрской фауной.

НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ВЕРХНЕГО ТРИАСА И НИЖНЕЙ ЮРЫ (ТАУРАГСКАЯ СВИТА)

Таурагская свита охватывает отложения, условно относимые к рэту — нижнему лейасу. Они распространены в районе нижнего течения р. Нямунас в Литве и в западной части Калининградской области. Поскольку эта свита описана в разделе «Триасовая система», здесь можно лишь отметить, что провести границу внутри свиты между рэтом и лейасом пока не удастся. Фауна в отложениях таурагской свиты пока неизвестна. В комплексе спор и пыльцы, установленном в этих отложениях, присутствуют и рэтские и лейасовые формы. Мощность свиты колеблется от 6 м (Нида) до 113 м (Железнодорожный).

НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ СРЕДНЕЙ И ВЕРХНЕЙ ЮРЫ (ПАПИЛЬСКАЯ СВИТА)

К папильской свите относятся отложения предположительно верхнебайосского — нижнекемловейского возраста. Они распространены в Северо-Западной Литве у границы с Латвией и на западе и юго-западе Литвы и в Калининградской области. Общая мощность этой свиты колеблется от 7 до 60 м.

Папильская свита характеризуется изменчивым литологическим составом и непостоянной мощностью. Это в основном терригенная континентальная толща, в нижней части обычно представленная серыми и темно-серыми глинами мощностью 1,5—4,5 м. Выше залегают серые и бурые, иногда черные с растительными остатками пески с тонкими прослоями серых глин, в отдельных случаях с сидеритовыми конкрециями; мощность песков 3,5—18,7 м.

На юге Литвы, в г. Друскининкай в отложениях папильской свиты отмечены светло-серые кварцевые песчаники и алевроиты мощностью до 10 м. В Калининградской области свита представлена серыми и коричневато-серыми глинами с тонкими прослоями песков во всей толще и слоем кварцевого песчаника в ее нижней части. Мощность свиты достигает 60 м.

Расчленив описываемую свиту очень трудно, так как остатки фауны удовлетворительной сохранности отсутствуют. Фораминиферы в этой толще пока не обнаружены. Известны скудные остатки пластинчатожабрных и гастропод: *Leda* sp., *Astarte* sp., *Cerithium* sp. (Dalinkevičius, 1937).

В результате палинологических исследований, проведенных А. Веножинскене (1958), в папильской свите Литвы и Калининградской области выявлен богатый комплекс спор и пыльцы, имеющий большое сходство со среднеюрскими комплексами Русской платформы и Сибири. Этот комплекс состоит из следующих видов: *Coniopteris divaricatus* К.-М., *C. hymenophylloides* (Brongn.), *Hausmannia antica* Vienozh., *Cheilantes perplicatus* Bolch., *Gleichenia comunna* Vienozh., *Salvinia papilensis* Vienozh., *Selaginella dalinkeviciusi* Vienozh., *Brachyophyllum* sp. Brongn., *Capressacites coriaceus* (Bolch.), *Podocarpus lutea* Bolch., *Pinus subtili* Vienozh. и др.

На территории Литвы, исключая г. Друскининкай, отложения папильской свиты перекрываются морскими среднекелловейскими породами. В Друскининкай на них залегают нижнемеловые породы, а в Калининградской области — морские отложения нижнего или среднего келловея.

ВЕРХНЯЯ ЮРА

Среди пород верхнеюрского возраста выделяются отложения келловейского, оксфордского и кимериджского (?) ярусов.

КЕЛЛОВЕЙСКИЙ ЯРУС

Отложения келловейского яруса распространены наиболее широко. Мощность их колеблется от 4 до 49 м, а в г. Бирштонас 1,05 м.

Нижнекелловейский подъярус. На описываемой территории морские отложения нижнекелловейского возраста достоверно пока не установлены. В Калининградской области (с. Владимирово) к нижнему келловею отнесены темно-серые плотные глины мощностью 3 м (глубина 459—462 м). В этих породах встречены редкие, преимущественно плохой сохранности фораминиферы, имеющие более древний, чем среднекелловейский, облик. Глины перекрываются среднекелловейскими породами.

На территории Литвы нижнекелловейские отложения пока неотделимы от верхнебайосских — батских. Они составляют нерасчлененную толщу, именуемую папильской свитой.

Среднекелловейский подъярус. Среднекелловейские отложения встречаются почти на всей площади распространения юрских образований. Лишь на северо-западе Литвы (например, в разрезе с. Кликотай) они не сохранились, так же как и более высокие слои верхней юры.

На западе Литвы отложения среднего келловея представлены серыми песками и песчаниками глинистыми, мелкозернистыми. В основании подъяруса обычно залегают оолитовые песчаники, часто переполненные обломками раковин. В Папиле детритусовый песчаник, залегающий в подошве среднего келловея, содержит мелкую гальку более древних, вероятно палеозойских, песчаных пород. В районе г. Клайпеда в среднем келловее по фораминиферам выделяются два горизонта.

В восточной части площади распространения (Пренай, Пеланай, частично Лидувенай и Раудондварис) отложения среднего келловея представлены серыми и темно-серыми глинистыми алевритами, известковыми, иногда тонкослоистыми, очень богатыми остатками обуглившейся растительности.

Общая мощность подъяруса колеблется от 1,05 до 12 м (Лидувенай). В районе Калининграда мощность среднекелловейских отложений 3 м.

В Папиле среднекелловейские пески и песчаники разделяются на две зоны: нижнюю с *Keplerites enodatum* и *Perisphinctes barbarae* (слои *i—j*) и верхнюю с *Erymnoceras coranatum* и *Kosmoceras castor* (слои *k—n*). А. Григялис (1958) на основании данных изучения фораминифер к верхней зоне относит еще слои *o* и *p*, литологически сходные с нижележащими породами. Мощность отложений описываемого подъяруса в Папиле 7,3 м.

В нижней зоне среднего келловея в Папиле, кроме упомянутых зональных видов, известны еще *Cosmoceras jason* (Rein.), *Pseudoperisphinctes submutatus* (Nik.), *P. funatus* (Oppr.). В верхней зоне различными исследователями (Brinkmann, 1923; Krenkel, 1915; Pakuckas, 1932; Siemiradzky, 1890) были определены *Kosmoceras gulielmi* (Sow.), *K. pollux* (Rein.), *K. dunkani* (Sow.), *K. aculeatum* (Eichw.), *Hecticoceras kaveckii* Pakuckas, *Rhynchonelloidea varians papilanica* (Pusch) и другие виды.

Комплекс фораминифер, характерный для среднего келловея Южной Прибалтики, представлен следующими видами (Григялис, 1957): *Marssonella jurassica* Mitjan., *Spirophthalmidium areniforme* E. Бук., *Lenticulina pseudocrassa* (Mjatl.), *L. alcesta* Grigelis, *L. lithuanica* (Brückmann), *L. dalinkeviči* Grig., *L. polonica* (Wisnowski), *L. catascopium* (Mitjan.), *Vaginulina mosquensis* Uhlig, *Frondicularia suprajurensis* Mjatl., *Pseudolamarckina rjāsanensis* (Uhlig), *Epistomina mosquensis* Uhlig, *E. elschankaensis* Mjatl. и др.

Чаще всего отложения среднего келловея перекрываются верхнекелловейскими породами, в некоторых разрезах на востоке (Иотия, Раудондварис, Бразюкай, Лидувенай) — нижнеоксфордскими, а в Пренай и Бирштонас — нижнемеловыми.

Верхнекелловейский подъярус. Породы верхнекелловейского возраста известны на меньшей площади, чем среднекелловейские. Наиболее полно они представлены на западе Литвы, где выражены довольно однообразной толщей темноокрашенных алевритистых и алевритовых глин, известковистых, плотных, нередко тонкослоистых, часто переполненных остатками мелких астарт. Мощность верхнего келловея в этой части изменяется от 11 м (Лидувенай) до 39 м (Клайпеда). В Йеся, Пеланяй, Папиле отложения верхнего келловея сложены аналогичными породами, однако мощность их здесь значительно меньше: в Папиле 3,4 м, в Пеланяй 7 м.

В Папиле верхнекелловейские отложения представлены зоной *Quenstedticeras lamberti* (слои *q*, *r*, *s*₁) (рис. 20). Разрез начинается черными алевритистыми глинами, залегающими на неровной поверхности среднекелловейских песчаников. В верхней части глины содержат слой железистого оолитового песчаника, заключающего конкреции сидерита (слой *r*). Выше залегают чер-

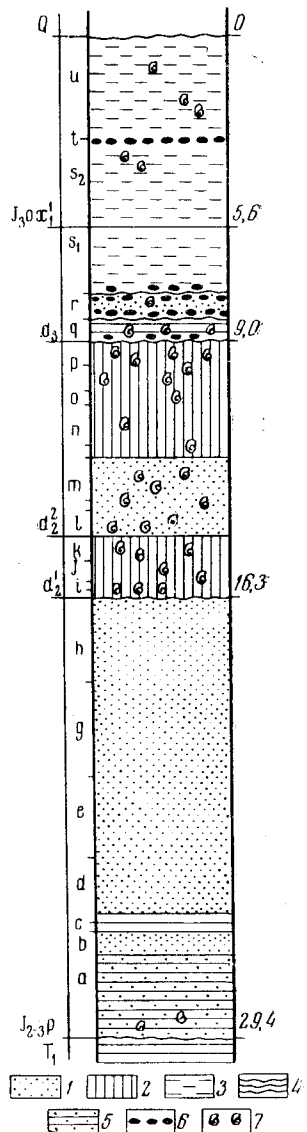


Рис. 20. Сводный разрез юрских отложений в местечке Папиле (составил А. Григялис)
1 — песок глинистый; 2 — песчаник;
3 — алеврит; 4 — глина; 5 — глина песчанистая; 6 — сидерит; 7 — фауна

ные глинистые алевроиты, переходящие без изменения в нижнеоксфордские. Для верхнего келловея Папиле очень характерно присутствие многочисленных крупных *Cilindroteuthis beaumonti* (Orb.); кроме того, здесь встречены *Quenstedticeras lamberti* (Sow.), *Q. sutherlandiae* (Murch.) (Krenkel, 1915; Pakuckas, 1932). В верхнекелловейских отложениях в с. Стонишкяй также был найден *Quenstedticeras lamberti* (Sow.), а в с. Владимирово — *Q. cf. mariae* (Orb.).

Отсутствие верхнекелловейских отложений в разрезах ряда скважин (Иотия, Бразюкай, Гиркальнис и др.) можно объяснить различными причинами, в том числе и тектоническими.

Характерный для верхнего келловея комплекс фораминифер содержит следующие виды: *Trochammina baltica* Grig., *Spirophthalmidium postareniforme* Grig., *Lenticulina parainflata* Grig., *L. involvens* (Wisn.), *L. limataeformis* (Mitjan.), *L. polonica* (Wisn.), *L. posthybrida* Grig., *L. erucaeformis* (Wisn.), *Eoguttulina venusta* Grig., *Spirillina hortulani* Grig., *Miliospirella lithuanica* Grig., *Discorbis parvulus* Grig., *Pseudolamarckina rjäsanensis* (Uhlig), *Epistomina mosquensis* Uhlig, *E. porcellanea* Brückm., *E. elschankaensis* Mjatl. и др.

Из спор и пыльцы, определенных в среднем и верхнем келловее Южной Прибалтики, А. Веножинскене (1958) к наиболее характерным относит *Trachytriletes reticulatus* (Mal.), *Gleichenia delicata* Bolch., *G. vulgata* Vienozh., *Podozamites bullulinaeformis* (Mal.) Vienozh., *Caytonia oncodes* (Harris) (до 25% на границе с оксфордом), *Picea axiloides* Bolch., *Pinus audiniformis* Bolch. и др.

ОКСФОРДСКИЙ ЯРУС

В оксфорде Литвы выделяются нижний и верхний подъярусы; нижний подъярус — в составе зоны *Cardioceras cordatum* и зоны *Cardioceras zenaidae*. Мощность оксфордских отложений колеблется от 1 м (Пеланяй) до 165 м (Железнодорожный).

Нижнеоксфордский подъярус. Отложения зоны *Cardioceras cordatum* распространены почти на всей площади развития юрских пород. В западной части разрез зоны начинается серыми железистыми, иногда оолитовыми песчаниками; выше залегают темноокрашенные алевроитистые и песчанистые, иногда тонкослоистые глины или черные глинистые алевроиты. В восточной части площади распространения юры песчаники в основании разреза отсутствуют; описываемая зона представлена здесь серыми алевроитистыми глинами. В верхней части зоны местами встречаются серые глинистые или песчанистые мергели. Общая мощность нижней зоны нижнего оксфорда составляет 6—74 м (Железнодорожный), в с. Пеланяй 1 м.

В обнажениях Папиле зона *Cardioceras cordatum* представлена темно-серыми или черными глинистыми алевроитами (слои s_2-u), в середине которых содержится прослой буровато-серого очень твердого сидерита мощностью 0,1—0,15 м (слой t). Мощность ее неполная (5,8 м), так как более верхние слои размыты или удалены эрозией.

В нижней зоне оксфорда в Папиле и в других разрезах Литвы известны *Cardioceras tenuicostatum* Nik., очень характерный для нижней

части зоны в Папиле *C. papilaniense* Bod., а также *C. vertebrale* (Sow.), *C. excavatum* (Sow.), *Perisphinctes plicatilis* (Orb.), *Astarte lithuanica* Bod., *Pholadomya hemicardia* Roem. и другие виды. Комплекс фораминифер зоны *Cardioceras cordatum* следующий: *Spirophthalmidium birmenstorffense* (Kübl. et Zw.), *Lenticulina brückmanni* (Mjatl.), *L. tympana* Grig., *L. posttumida* (Dain), *L. compressaeformis* (Paalz.), *Vaginulina sokolovae* Mjatl., *Spirillina tenuissima* Gumbel, *Trocholina transversarii* Paalz., *T. nidiformis* (Brückm.), *Pseudolamarckina jotijae* Grig., *P. furssenkoi* Grig., *Epistomina volgensis* Mjatl., *E. intermedia* Mjatl., *E. stelligeraeformis* Mjatl., *E. nemunensis* Grig., *E. uhligi* Mjatl. emend. Grig., *E. parastelligera* (Hofker), *E. brückmanni* Grig., *E. multialveolata* Grig., *Epistominoides primaevus* Grig., *Globigerina oxfordiana* Grig. и другие виды.

В с. Бразюкай, местечке Раудондварис нижняя зона нижнего оксфорда перекрывается породами нижнего мела, в Папиле и Пеланяй — четвертичными, а в остальных разрезах — отложениями верхней зоны нижнего оксфорда.

Отложения зоны *Cardioceras zenaidae* по сравнению с зоной *Cardioceras cordatum* распространены на несколько меньшей площади. Они представлены литологически сходными с нижележащими черными глинистыми алевритами и темно-серыми или черными алевритистыми и алевритовыми глинами, известковистыми, местами переходящими в серые глинистые мергели. В Калининградской области (с. Владимирово) верхи зоны *Cardioceras zenaidae* представлены чередующимися серыми песчаниками и песками.

Общая мощность зоны колеблется от 5 до 62 м (Железнодорожный).

Отложения верхней зоны нижнего оксфорда Южной Прибалтики по составу фауны хорошо сопоставляются с зонами *Cardioceras zenaidae* и *Martelliceras martelli* Русской платформы и зоной *Peltoceras transversarium* Германии. Из характерных для этой зоны аммонитов в Литве встречены *Cardioceras* aff. *zenaidae* Illov., *C. alternoides* Nik., *Perisphinctes* aff. *wartae* Buk., а также *Amoeboceras* ex gr. *alternans* (Buch) (Стонишкяй). Комплекс фораминифер отличается от комплекса зоны *Cardioceras cordatum* отсутствием некоторых форм и появлением ряда новых и состоит из следующих видов: *Spirophthalmidium stuijense* Paalz., *S. milioliniforme* Paalz., *Lenticulina quenstedti* (Gumb.), *L. nostra* Grig., *L. compressaeformis* (Paalz.), *Trocholina transversarii* Paalz., *T. nidiformis* (Brückm.), *Pseudolamarckina jotijae* Grig., *P. furssenkoi* Grig., *Epistomina nemunensis* Grig., *E. uhligi* Mjatl. emend. Grig., *E. parastelligera* (Hofk.), *E. brückmanni* Grig., *E. multialveolata* Grig. и др.

На юго-западе Литвы (Калвария, Симнас, Саснава, Пановяй и др.) нижнеоксфордские отложения на зоны пока не расчленены. Здесь этот подъярус представлен серыми и темно-серыми слюдястыми алевритами и глинами, переслаивающимися со светло-серыми крепкими, иногда органогенно-обломочными, местами кристаллическими, кавернозными известняками. В основании некоторых разрезов (Калвария) наблюдается прослой крупнозернистого конгломератовидного песчаника.

Известняки преобладают в более южных разрезах. В северном направлении количество прослоев известняков уменьшается, однако они прослеживаются почти до г. Юрбаркас (с. Киркиляй). Мощность ниж-

него оксфорда в юго-западной части Литвы колеблется от 21 м (Симнас) до 49 м (Калвария).

Отложения нижнеоксфордского подъяруса почти повсеместно перекрываются нижнемеловыми породами. В разрезах сел Стонишкяй и Владимирово (Калининградская обл.) известны более высокие горизонты оксфордского яруса.

Верхнеоксфордский подъярус. Верхнеоксфордские отложения распространены в центральной части Балтийской синеклизы. В с. Стонишкяй в нижней части разреза породы верхнеоксфордского возраста литологически неотличимы от подстилающих нижнеоксфордских темноокрашенных алевроитов и глин; выше появляются песчаные разновидности пород — рыхлые темно-серые алевролитистые пески мощностью 1,8 м. Общая мощность верхнего оксфорда в Стонишкяй составляет 18,35 м.

В с. Владимирово к верхнему оксфорду отнесены серые и светло-серые мелкозернистые пески и песчаники с редкими оолитами; мощность подъяруса здесь 40 м.

Комплекс фораминифер, выявленный в разрезе Стонишкяй, резко обеднен. Здесь совершенно исчезают *Spirophthalmidium* и *Trocholina*, продолжают существовать нижнеоксфордские *Pseudolamarckina jotijae* Grig., *P. jurssenkoi* Grig., *Epistomina uhligi* Mjatl. emend. Grig., *E. aff. parastelligera* (Hofk.), *E. multialveolata* Grig., *E. brückmanni* Grig., единичные *Lenticulina* sp. Новые виды не появляются. В верхнеоксфордских отложениях был найден *Amoeboceras* ex gr. *alternans* (Vuch.).

Комплекс спор и пыльцы оксфордских отложений Южной Прибалтики отличается следующими особенностями (Веножинскене, 1959): обилием *Gleicheniaceae* — *Gleichenia angulata* Naum., *G. rasilis* Bolch.; многочисленностью *Cupressaceae* — *Cupressacites minor* (Mal.) Bolch.; характерная для келловей форма *Caytonia oncodes* (Horris) встречается очень редко.

К верхней части отложений оксфорда относятся также коралловые известняки мощностью до 11 м, известные на западе республики в районе г. Прекуле. В этих породах А. Торнквистом (Torncquist, 1910) были определены *Thamnastraea microconus* Quenst., *Rhynchonella inconstans* Sow., *Nucula subhammeri* Roem. и другие виды. Фораминиферы (*Lenticulina* sp.) в этих слоях плохой сохранности.

Верхнеоксфордские отложения в Литве перекрываются породами нижнемелового возраста, в Калининградской области — кимериджскими отложениями, которые не встречены в Литве.

КИМЕРИДЖСКИЙ (?) ЯРУС

Кимериджские отложения условно выделяются в разрезе скважины в с. Владимирово. Они представлены серыми толстослоистыми кварцевыми песчаниками мощностью 36 м. Песчаники мелкозернистые с редкими зернами оолитов. Фауна в песчаниках не была обнаружена. Перекрываются они нижним мелом.

Сходные серые глинистые песчаники мощностью 60 м известны к югу от Калининграда, в Лидзбарке-Варминьском (Польша). В песчаниках, по П. Краузе (Krause, 1908), найдена фауна кимериджского воз-

раста: *Cardioceras volgae* Pavl., *Aspidoceras acanthicum* (Opp.), *Exogyra virgula* Sow. На северо-востоке Польши известны также находки валунов с кимериджскими *Cardioceras cricki* Salf. и *Davisosphinctes lacertosus* Dum. et Font. (Frebald, 1926).

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Меловые отложения в Прибалтике распространены лишь на территории Литовской ССР. Сплошным покровом они залегают на юге и юго-западе республики; отдельные изолированные площади их известны севернее; меловые отторженцы встречены почти у границы с Латвийской ССР.

Отложения мелового возраста изучались уже с начала XIX в. Г. Ульман (1827), Пуш (1831—1836) и др., исследуя отложения Польши, указывают на присутствие мела и на территории Литвы.

Во второй половине XIX в. выходы мела в окрестностях Гродно и Каунаса (Ковно) изучались Г. Берендтом (1869) и К. Гревингом (Grewingk, 1872). В «меловых горах» к северу от г. Гродно К. Гревингом была собрана фауна, на основании которой возраст этих отложений определен как сенонский. К сенону он отнес и каунасский мел.

В период с 1878 по 1895 г. изучением отложений мелового возраста на территории Литвы занимался А. Э. Гедройц (1895), описавший новые обнажения в долине рек Нямунас и Меркис. Позже рядом исследователей были обнаружены выходы меловых отложений по долинам рек Нямунас, Нерис, Швентойи, Меркис и вне этих долин (Jodelé, 1922; Tomašauskas, 1925; Kaveckis, 1931; Kvašninias-Samarinas, 1927; Dalinkevičius, 1928, 1934; Kisnerius, 1955).

И. Далинкевичюс (1934—1935 гг.) расчленил меловые отложения Литовской ССР на нижний и верхний мел, причем в составе нижнего мела им выделены континентальные и морские отложения. На геологических картах Литовской ССР, опубликованных И. Далинкевичюсом в 1936—1937 гг., даны и границы предполагаемого распространения отложений обоих отделов меловой системы и их ярусов.

Следует отметить литологические исследования, проведенные Ю. Киснерюсом (1955), и исследования фауны фораминифер С. Абрамавичюте (1955, 1957).

Меловые отложения Литовской ССР составляют северо-западную часть отложений крупного мелового бассейна, простирающегося в Польшу и Северную Германию. Меловые отложения залегают трансгрессивно на различных стратиграфических горизонтах; на юго-западе республики они покоятся на верхнеюрских породах; в юго-восточном направлении возраст ложа меловых отложений быстро меняется — от юры до триаса, перми, различных горизонтов верхнего и среднего девона, силура и нижнего кембрия. Особенностью условий залегания меловых отложений является непостоянство стратиграфического содержания разрезов (рис. 21).

Сложная картина залегания меловых отложений наблюдается и в районах крупнейших меловых массивов: Юрбаркас—Скирснемуне и Варена—Валькининкай. Здесь, в долинах рек Нямунас и Меркис, выходят на поверхность различные горизонты нижнего и верхнего отделов меловой системы. В обнажениях нередко можно наблюдать подстила-

ние меловых пород валунами суглинками. Пестрота и сложность условий залегания мела наблюдаются и во многих разрезах буровых сква-

Система	Отдел	Ярус	Мощн., м	Литологическая характеристика	Фауна и флора		
Палеоген	Меловый	Меловый	40	Перерыв Светло-серые мергели Известняки	<i>Belemnella lanceolata</i> (Sinz), <i>Neofabellina reticulata</i> (Reuss), <i>Bolivina</i> <i>tridacata</i> (Marsch), <i>Cibicides</i> <i>dembia</i> (Marsch)		
				Сантамонский	> 40	Белый мел с кремнями Опоковидные мергели	<i>Belemnitella langei</i> Schatzk., <i>B. micronata</i> Schloth., <i>Actinocamax depressus</i> Andre, <i>Plectina convergens</i> (Keller), <i>Tectularia boudouiniana</i> d'Orb.
						Светло-серые песчанистые мергели с глауконитом, опоками и кремнями	<i>Actinocamax verus</i> Müll., <i>Pterina tenuicostata</i> Roemer, <i>Belemnitella</i> aff. <i>praecursor</i> Stolley <i>Stensjöina exsculpta</i> (Reuss), <i>Anomalina infrasantonica</i> Balakhin, <i>A. stelligera</i> Marie.
				Коньякский	?	Перерыв Белый мел с кремнями (к востоку) и черными глинами (к западу)	<i>Belemnitella propinqua</i> Moberg, <i>Inoceramus</i> aff. <i>involutus</i> Sow., <i>Ptychodus Leatissimus</i> Ag.
						Светло-серые мергели, белый мел, известняки с прослоями глины; кремни	<i>Inoceramus lamarski</i> Park, <i>Sporidylus spinosus</i> Sow., <i>Actinocamax inter medius</i> Arkh., <i>Anomalina kelleri</i> Vass., <i>Stensjöina praeexsculpta</i>
				Туронский	5-20	Перерыв	
						Зеленовато-серые, глауконитовые, глинистые карбонатные пески и мергели	<i>Actinocamax plenus</i> Blv., <i>A. primus</i> Arkh., <i>Pecten balticus</i> Dames, <i>Exogyra conica</i> Sow., <i>Anomalina baltica</i> (Brotz), <i>A. cenomanica</i> Brotz, <i>Cibicides jarzevae</i> Vassil.
				Сеноманский	До 24,3	Перерыв	
						Черные глины с гнездами песков, фосфоритовых конкреций. Перерыв. Зеленовато-черные, бескарбонатные, глауконитовые алебриты. Пятнистый песчаник с фосфоритовым цементом. Зеленовато-черные алебриты.	<i>Aucellina gryphaeoides</i> Sow., <i>Corhina primaeva</i> Dalink., <i>Odontaspis macrorhira</i> Cope, <i>Synechodus recurvus</i> Trautschold, <i>Acerodus gedroyci</i> Dalink., <i>Enchodus lewesiensis</i> Mantell.
				Вельд	33,2 - 64,5	Перерыв	
Косослоистые разнoзернистые пески с остатками бредесины	<i>Lophias</i> sp <i>Pachodius</i> sp.						
Юра	3,2-16,1	Перерыв					
		Перерыв					

Рис. 21. Стратиграфическая схема меловых отложений (составил И. Далинкевичюс)

жин. Ярким примером может служить разрез, пробуренный на площади массива Варена—Валькининкай:

СГ ₂	1. Белый мел	15,0 м
	2. Песчанистые глауконитовые мергели и супеси	23,0 „
СГ ₁₋₂	3. Глауконитовые супеси	13,7 „
Q _{III}	4. Серый моренный суглинок	26,4 „
	5. Бурый моренный суглинок	4,0 „
СГ ₂	6. Белый мел	14,4 „

Сг ₁	7. Глауконитовые супеси	10,2 м
Q _{II} ²	8. Желтоватый светло-серый моренный суглинок	9,0 „
Сг ₂	9. Белый мел	20,8 „
Q _{II}	10. Серый моренный суглинок	3,3 „
Сг ₃	11. Белый мел	13,7 „
	12. Песчанистый глауконитовый мергель и супеси	5,0 „
Сг ₁₋₂	13. Зеленоватые супеси и пески с включениями белого мела, кремней	51,7 „
Q _I	14. Желтовато-бурый и светло-желтый песок с гравием	32,7 „

В районе Варена—Валькининкай имеются три скважины глубиной соответственно 214,6; 230,15 и 261,6 м с несопоставимыми разрезами меловых отложений. Несопоставимы также две скважины г. Алитус глубиной 156 и 246 м. В скважинах на территории г. Каунас выявлено присутствие нескольких меловых отторженцев. Показательна в этом отношении скважина в Арёгале (1951) со следующим разрезом:

Q _{III}	1. 0,0—13,3 м. Песок, внизу с галькой	13,3 м
	2. 13,3—17,7 м. Красно-бурый суглинок	4,4 „
J ₃ +T	3. 17,7—29,5 м. Черная слюдястая глина, в середине толщи с включениями кирпично-красной и голубовато-серой глины	11,8 „
J ₃	4. 29,5—104,3 м. Черная слюдястая глина с переметой фауной оксфордских кардиоцератитов и пелеципод	74,8 „
T	5. 104,3—108,3 м. Глина кирпично-красная с плоскостями скольжения	4,0 „
Сг+J ₃	6. 108,3—111,9 м. Глауконитовый песчаник и зеленовато-черная глина с остатками нижнемеловых лямнид	3,6 „
T	7. 111,9—114,2 м. Глина кирпично-красная и зеленоватая	2,3 „
D ₃	8. 114,2—117,7 м. Мергель доломитовый, голубовато-серый, розовый и коричнево-красный, доломит светло-серый	3,5 „
Q _{III}	9. 117,7—119,25 м. Галька карбонатных, магматических и метаморфических пород (галечник)	1,5 „
D ₃	10. 119,25 м и ниже. Мергель доломитовый голубовато-серый и светло-серый.	

Как видно из приведенного разреза, линза нижнемеловых и юрских пород внедрена в триасовые отложения. Порода *in situ* начинается только с глубины 119,25 м. Непостоянство разреза и выпадение отдельных стратиграфических горизонтов меловых отложений в Литовской ССР в некоторых случаях обусловлено, несомненно, тектоническими движениями.

Отмеченное выше непостоянство разрезов меловых отложений Литовской ССР в значительной мере осложняет их изучение. Лишь на основании анализа большого количества разрезов можно сделать вывод о широком распространении меловых отложений в Юго-Восточной Прибалтике и о приблизительной мощности различных ярусов меловой системы.

НИЖНИЙ МЕЛ

ВЕЛЬД

Б. Галицкий и Б. Рыздзевский (1934) указывают на присутствие вельдских отложений в низах меловой толщи Друскининкайской скважины, где они представлены бескарбонатными светло-серыми суглинками, чередующимися с песчанистыми прослойками мощностью 21 м. Здесь найдены *Estheria elliptica* Dunk. и *Cypridea valdensis* Fitt. Однако позже в скважинах г. Друскининкай фауна этого возраста не была обнаружена. По данным последних исследований А. Григелиса, указанные отложения, вероятно, не моложе верхнеюрских.

К нижнемеловым образованиям относится светло-зеленая и зеленовато-серая, песчанистая толща, по-видимому, дельтового происхождения, залегающая между фаунистически охарактеризованными юрскими отложениями и зеленовато-черной толщей готерив-альбских алевритов. По р. Швентойи (с. Упнинкай) эта толща лежит на девонских породах. Пески средне- и крупнозернистые, косослоистые с зернами более или менее разложившегося глауконита. Вверху песчаной толщи присутствует галька, внизу наблюдаются прослойки пресноводного кварца—гиалита— и опаловидные образования. Нередко встречаются крупные куски древесины *Taxodium* sp. (определение К. Кубарта). Ихтиофауна описываемой толщи плохой сохранности, отличная от ихтиофауны вышележащих алевритов готерива—альба. Мощность песков в основании мелового разреза колеблется от 3,2 м (Каунас) до 16,1 м (Упнинкай) и больше.

Эта толща песков прослеживается и в западном направлении (Бразюкай, Иотия, Шакяй), где пески становятся карбонатными (Киснерюс, 1957). По мнению И. Далинкевичюса, генетически и стратиграфически эту толщу можно сопоставить с немой песчаниковой толщей, вскрытой в Калининградской опорной скважине между фаунистически охарактеризованным оксфордом и нижним (?) мелом (с. Нивенское, глубина 300—336 м).

ГОТЕРИВ—АЛЬБ (МОРСКОЙ)

В юго-западной части Литовской ССР на различных стратиграфических горизонтах палеозоя и мезозоя, в том числе и на описанной выше нижнемеловой песчанистой толще, трансгрессивно залегают зеленовато-черные слюдястые алевриты. Базальный конгломерат в их основании чаще всего отсутствует.

В нижнем течении р. Швентойи и в районе г. Каунас толща зеленовато-черных алевритов внизу начинается галечником, состоящим из плоских кварцевых, кварцитовых и реже полевошпатовых галек, достигающих в диаметре 5 см и больше. Нередко встречаются окатанные кремни, фосфориты, силицифицированные юрские аммониты, окатанные обломки панцирей девонских рыб и пр. В галечнике и алевритах в виде крупных разноцветных молочно-розовых, фиолетовых и зеленых зерен присутствует кварц, а также слюда и крупнозернистый глауконит. Обильно представлены пиритовые и особенно марказитовые конкреции и растительные остатки. Этот базальный слой галечника является первым снизу фосфоритовым горизонтом меловых отложений Литвы.

Цвет алевритов в зависимости от количества примеси черного илистого органического материала, сульфидов железа и глауконита изменяется от зеленовато-черного до темно-серого с едва заметным зеленоватым оттенком. В более значительном количестве глауконит встречается в верхней и нижней частях описываемой толщи. Выветрелые разности приобретают ржавый цвет (д. Ужупис). Встречаются прослойки голубовато-зеленой плотной жирной глины (с. Пагунай). Во многих разрезах толща алевритов имеет глинистый характер; в некоторых разрезах алевриты переслаиваются с песками, более или менее глинистыми. Встречаются редкие маломощные карбонатные прослойки и линзочки, а также песчаники мощностью 0,1—0,2 м.

На высоте 10—36 м от основания описываемой толщи залегают песчаник пятнистый, темно-серый с первичным фосфатным цементом и

гнездами зеленовато-желтых слабо сцементированных песков с глауконитом. Мощность фосфоритового песчаника (второго фосфоритового горизонта) 10—15 см. Его покрывает маломощная толща песков, переходящих в зеленовато-черные глины и алевроиты мощностью до 20 м. Известны случаи залегания над ними желтовато-зеленых песков (с. Стонишкяй).

Самая верхняя часть нижнемеловых отложений состоит из черных и зеленовато-черных глин и алевроитовых песков с гнездами глауконита и светло-желтых мелкозернистых песков. В глинах в изобилии встречаются фосфоритовые конкреции, имеющие блестящую черную поверхность, что дает основание считать их вторичными, внедренными в глины в результате размыва ранее образованных первичных фосфоритов. Это третий, наиболее богатый, фосфоритовый горизонт; мощность его достигает 3,0—9,5 м.

Фаунистически нижнемеловые отложения охарактеризованы слабо. Известна лишь ихтиофауна, по своему облику близкая альбской ихтиофауне Бельгии, Франции и Англии. Слабая изученность нижнемеловой ихтиофауны Средней и Восточной Европы затрудняет более точное сопоставление этих отложений Южной Прибалтики с фаунистически изученными нижнемеловыми осадками соседних стран. Не исключена возможность, что низы описываемой толщи имеют более ранний возраст, чем альбский (неокомский?), тем более, что в составе фауны много форм, неизвестных в альбе Западной Европы. Этим форм нет и в нижнесеноманских отложениях Южной Прибалтики. Из наиболее характерных для описываемых отложений форм можно указать следующие: *Corhina primaeva* Dalink., *Odontaspis macrorhiza* Cope, *Squalus (Acanthias) appendiculatus* Leriche, *Synechodus recurvus* Trautschold, *S. nitidus* A.-S. Woodward, *Lamna appendiculata* Ag., *Squatina decipiens* Dalink. Особенно характерна первая из указанных форм.

Некоторое представление о возможном возрасте этих отложений дает их сопоставление с нижнемеловыми отложениями о. Борнхольм, где первичная фосфоритовая плита является нижеальбской; фосфориты же верхнего альба являются вторичными.

ВЕРХНИЙ МЕЛ

СЕНОМАНСКИЙ ЯРУС

Над черными нижнемеловыми бескарбонатными глинами с гнездами глауконитовых песков и фосфоритов залегают карбонатные зеленовато-серые, мелко- и среднезернистые глинистые пески с фауной рыб и беспозвоночных нижнесеноманского возраста: *Actinocamax primus* Arkh., *Pecten balticus* Dames, *P. orbicularis* Sow., *P. robinaldinus* d'Orb., *Exogyra conica* Sow. В некоторых разрезах (Каунас) известны единичные находки *Aucellina* cf. *gryphaeoides* Sow.; в ряде скважин (Алитус) они встречаются в изобилии, что, по-видимому, объясняется наличием в последнем случае более низких, т. е. альбских, горизонтов, охарактеризованных фауной беспозвоночных. В составе ихтиофауны появляются *Corax falcatus* Ag., *Ptychodus decurrens* Ag., неизвестные в нижележащих зеленовато-черных бескарбонатных нижнемеловых отложениях.

В нижней части разреза зеленовато-серых песков и алевритов заметны признаки трансгрессивного залегания; присутствует крупно- и среднезернистый разноцветный кварц и крупнозернистый глауконит. В 1,5—2 м над их основанием залегает фосфоритовый горизонт, который вряд ли можно считать самостоятельным. Фосфориты здесь большей частью мелкие с черной, несколько изъеденной поверхностью, серые в изломе. По-видимому, они вымыты из нижележащих черных нижнемеловых глин (Каунас).

Выше залегают более мелкозернистые зеленовато-серые карбонатные глинистые пески с той же фауной. Появляются песчаниковые прослойки с повышенной карбонатностью. В составе фауны встречаются *Actinocamax primus* Arkh., *Exogyra conica* Sow., *Pecten asper* Lam., *Pteria (Oxytoma) pectinata* Sow.

В верхней части описываемых глинистых песков и песчанистых глин заметны следы переотложения. Для нее характерно также появление фосфоритизированных окаменелостей. Это — четвертый горизонт фосфоритов. Появляются угловатые включения пород почти такого же состава, как и вмещающие; глауконитовый песок становится средне- и крупнозернистым. Фауна принимает смешанный облик: наряду с нижнесеноманскими формами (*Pecten asper* Lam. и др.) появляются среднесеноманские *Schloenbachia varians* Sow., *Lingula krausei* Dames и верхнесеноманский *Actinocamax plenus* Blv.

Следует отметить, что карбонатность глауконитовых глинистых алевритов и песков возрастает вверх по разрезу сеномана, достигая местами 40—50%, в таком случае порода является глауконитовым мергелем.

Из сеноманских пород известна также микрофауна: *Anomalina cenomanica* Brotz., *Cibicides jarzevae* Vassil., *A. barthelini* Keller, *Flabellina elliptica* (Nilss.), *Fronicularia angusta* Nilss. (определения С. Абрамовичюте).

Мощность сеноманских отложений на территории Литовской ССР достигает 24,3 м (Каунас); в западном направлении она убывает (Нида — 17 м), в юго-западном — возрастает.

В районе г. Гданск сохранились средне- и верхнесеноманские отложения (села Юрата, Карве). На юге и юго-востоке, в Белорусской ССР, по данным М. М. Цапенко и В. С. Акимец (1958), мощность альбских и сеноманских отложений колеблется от нескольких метров до 57 м.

Над глауконитовыми нижнемеловыми и сеноманскими отложениями залегает толща меловых мергелей, белого мела и опоковидных мергелей. Фаунистически эта толща охарактеризована слабо, но по мере развития микропалеонтологических исследований выявляется возможность выделения в этой толще всех ярусов верхнего мела, до маастрихтского включительно.

ТУРОНСКИЙ ЯРУС

Отложения туронского яруса в пределах Литовской ССР прослеживаются в виде незначительной по мощности толщи от южной границы республики до ее северных пределов. На севере мощность толщи убывает.

На размытой поверхности сеномана в основании разреза туронских отложений наблюдаются скопления ракуши, в том числе и туронских актинокамаксов (*Actinocamax* cf. *intermedius* Arkh.), сильно пострадав-

ших вследствие корразии. Над этим конгломератовидным скоплением ракуши залегает меловой мергель с глауконитом, переполненный призмочками иноцерамов и битой ракуши. Нередко наблюдаются черные фосфориты, переотложенные из сеноманского яруса (пятый фосфоритовый горизонт). Все эти литологические особенности придают породе характерный облик так называемой «сурки», широко известной на Русской платформе к востоку от Литовской ССР. Выше по разрезу наблюдаются светло-серые мергели с белым мелом и песчанистыми прослойками. В мелу над «суркой» залегают белые и светло-желтые фосфориты (шестой фосфоритовый горизонт). Твердые разности мела принимают характер известковых прослоев. В белом мелу встречаются и кремни.

Фауна более богато представлена в белом мелу: *Inoceramus lamarcki* Park., *Spondylus spinosus* Sow., *Actinocamax bornholmensis* Stolley, *A. intermedius* Arkh., *Rhynchonella octoplicata* Sow., *Terebratulina striatula* Mant., *Serpula gordialis* Schloth., *Ptychodus mammillaris* Ag. Фауна фораминифер представлена характерным для турона комплексом: *Bolivinita* ex gr. *euwigeriniformis* Keller, *Anomalina kelleri* Vass., *A. ammonoides* (Reuss), *Reussella kelleri* Vass., *Stensiöina praeexculpta* (Keller), *Marsonella oxycona* (Reuss). В меловом отторженце, встреченном в Пренайской скважине, был обнаружен и нижнетуронский *Inoceramus labiatus* Schloth.

Указанная фауна свидетельствует о присутствии в прошлом в меловых отложениях Литвы образований нижнего и верхнего турона. Возможно, что к переходному горизонту от верхнетуронского к коньякскому ярусу следует относить и белый мел с кремнями и часто встречающимся *Spondylus spinosus* Sow. В северо-западном направлении туронские осадки в сильной степени обогащаются терригенным материалом. Карбонатность этих отложений сильно уменьшается, появляются серые слабокарбонатные и черные бескарбонатные глины.

В коренном залегании туронский мел доступен исследованию в районе г. Каунас, в некоренном — в окрестностях сел Мелупис, Памеркис и некоторых других (район Варена—Валькининкай, с. Пелеконис к югу от г. Вильнюс).

Мощность туронского яруса увеличивается от 6 м на западе до 15—20 м на юге, достигая в юго-восточном направлении в Белорусской ССР 79 м (Б. С. Акимец).

КОНЬЯКСКИЙ ЯРУС

Отложения нижнеконьякского яруса представлены белым мелом с кремнями. Коньякский мел является наиболее чистой разновидностью мела на описываемой территории (содержание CaCO_3 достигает 95—97%). В районе г. Советск маломощные отложения данного возраста представлены, как и туронские, черными глинами с незначительными мергелистыми прослойками.

В белом мелу с кремнями встречается довольно богатая фауна: *Actinocamax westfalicus* Schlüter, *Balemnitella propinqua* Moberg, *Inoceramus* aff. *involutus* Sow., *Inoceramus* sp., *Ostrea semiplana* Sow., *Spondylus spinosus* Sow., *Terebratulina striatula* Mant., *T. gracilis* Schl., *Rhynchonella plicatilis* Sow., *Terebratula* sp., *Pollicipes laevis-simus* Quenst., *Scalpellum* sp., *Porosphaera globularis* Phil., *Ptychodus latissimus* Ag., *Lamna appendiculata* Ag., *Enchodus* sp.

Выше по разрезу белый мел переходит в светло-серые мергели с более редкой фауной. Здесь преобладают иноцерамы, встречаются *Belemnitella propinqua* Моб., *Antinocamax verus* Miller.

Коньякские отложения в Литовской ССР в первичном залегании наблюдаются исключительно редко (р. Санаша). Указанная выше фауна встречается в отторженце белого мела с включением черных глин у с. Соломянка в окрестностях г. Каунас. Отторженцы коньякского возраста встречены также в районе Варена—Валькининкай.

САНТОНСКИЙ ЯРУС

Породы сантонского яруса представлены светло-серыми мелоподобными, песчанистыми мергелями с включениями кремня, на севере — с опоками, местами переходящими в окремненные глауконитовые мергели. В северо-западном направлении их карбонатность сильно падает. В мергелях в виде отдельных зерен и скоплений часто встречается глауконит. Сантонские отложения залегают несогласно на коньякских, туронских и сеноманских породах и обычно начинаются конгломератовидными, нередко окремнелыми песчанистыми мергелями. Верхняя граница сантонского яруса в Литовской ССР прослежена недостаточно.

Сантонские отложения юга Литвы характеризуются большой карбонатностью и разнообразной, более богатой фауной, в составе которой присутствуют *Actinocamax verus* Miller, *Belemnitella* aff. *praecursor* Sotlley; в опоковидных валунах встречаются *Pteria tenuicostata* Roemer. Часто находимые в них фосфоритизированные и окремненные губки относятся, по-видимому, также к сантонскому ярусу. Фауна фораминифер богата, особенно на юге. Наиболее характерными формами являются: *Stensiöina exsculpta* (Reuss), *Spiroplectamina rosula* (Ehrenberg), *Anomalina infrasantonica* Balakhm., *Flabellina rugosa* d'Orb., *Fronicularia inversa* Reuss, *Bolivinita eleyi* (Cushman), *Anomalina stelligera* Marie, *A. clemantina* var. (d'Orb), *A. menneri* Keller, *Cibicides temirensis* Vassil., *Ataxophragmium orbignyiformis* Mjatl., *Pullenia quinqueloba* Reuss, *Globotruncana lapparenti* Brotzen и др.

Сантонские опоковидные мергели образуют толщу мощностью до 50 м и более. Они встречены во многих скважинах в Литовской ССР (Куршю Нерия, район г. Советск, Пильвишкяй, Сейрияй, Друскининкай). Отторженцы сантонских отложений распространены в районе Варена — Валькининкай.

КАМПАНСКИЙ ЯРУС

Резкой границы между сантонскими и кампанскими отложениями не наблюдается и только выше по разрезу опоковидные мергели обогащаются белым мелом, примесь песка становится менее заметной, опоки принимают сравнительно однородный характер. Силицификация пород, особенно в районе г. Советск, выражена более резко. Часто отмечается примесь глауконита.

В окремнелых породах нижнекампанского, так же как и сантонского, яруса встречается довольно богатая, но малоизученная фауна. Так как отложения данного возраста известны главным образом по разрезам буровых скважин, то о макрофауне кампанского яруса приходится судить в основном по находкам в валунах. По всей территории республики в гравийных толщах очень часто встречаются обточенные

ростры *Belemnitella mucronata* Schloth., в песчаниках найдены *Actinocamax depressus* Andrée, *Rhizopoterion cervicorne*. Из фораминифер, характерных для кампанских отложений, С. Абрамовичюте найдены: *Plectina convergens* (Keller), *Bolivinoidea ex gr. decoratus* Jones., *Textularia baudouiniana* d'Orb., *Anomalina monterelensis* Marie.

К верхнекампанскому ярусу относится значительная часть разреза меловых пород, образующих так называемые «меловые горы» (Мялы) к северу от г. Гродно. Здесь встречен писчий мел с включениями кремней и с фауной: *Belemnitella mucronata* Schloth., *Echinocorys ovatus* Lam., *Gryphaea vesicularis* Lam., *Rhynchonella limbata* Schloth. В верхней части разреза встречена и *Belemnitella langei* Schat. (Leliesius, 1954). Кампанский мел образует здесь довольно мощную толщу несомненно отторженцевого характера.

Обнажения кампанского мела в Литовской ССР неизвестны. По данным скважин, мощность кампанских отложений на юге Литвы достигает 40 м, к западу она несколько возрастает.

В Белорусской ССР кампанский ярус представлен белым писчим мелом, участками окремнелым, мощностью около 35 м.

МАСТРИХТСКИЙ ЯРУС

Мастрихтские отложения обнаружены рядом скважин к западу от р. Неман (Вилкавишкис, Пильвишкяй), в крупных отторженцах района с. Скирснемуне и др. Они представлены светло-серыми, часто слюдыстыми мергелями с бедной фауной.

Фауна фораминифер свидетельствует о несомненно мастрихтском возрасте этих отложений: *Neoflabellina reticulata* (Reuss), *Bolivina incrassata* Reuss, *Bolivina laevis* (Beissel), *Bolivinoidea draco* (Marss.), *Cibicides bembix* (Marss.).

К мастрихту следует отнести и верхнюю часть разреза меловых пород, образующих «меловые горы» у г. Гродно. Здесь в известняках мощностью 4,2 м встречена богатая фауна: *Belemnitella lanceolata* Schloth., *Baculites* aff. *anceps* d'Orb., *Pecten acuteplicatus* Schloth., *Nucula truncata* Nilss, *Cardium vindinense* d'Orb., многочисленные гастроподы и губки (Tulejko-Kongielowa, 1937).

В Белорусской ССР мастрихтские отложения представлены серовато-белым мелом и светло-серыми слюдыстыми мергелями мощностью до 35 м. В Северо-Восточной Польше и в Калининградской области эти отложения имеют песчанистый характер. Видимая мощность мастрихтских образований в Литовской ССР около 40 м.

ДАТСКИЙ ЯРУС

По данным польских геологов (Самсонович, 1953), датские отложения широко распространены в центральной и северо-восточной частях Польши и представлены светло-серыми мергелями. Наличие светло-серых мергелей в Литовской ССР, залегающих на бакулитовых слоях мастрихтского яруса, бесспорно, но принадлежность их к датскому ярусу еще требует подтверждения.

В заключение следует отметить, что из большого числа скважин, частично вскрывших или прошедших всю толщу меловых отложений, на территории Литовской ССР в настоящее время выделены более надежные, в разрезах которых нижние горизонты описываемой толщи, по-

видимому, не смещены. По данным этих скважин, в пределах Литвы абсолютные отметки подошвы меловых отложений колеблются от -220 до $+50$ м. Падение нижней поверхности меловых отложений юго-юго-западное под углом около $0^{\circ} 7'$.

На территории Литовской ССР мощность полного разреза меловых отложений еще не вполне выявлена; предполагается, что она составляет около $200-250$ м. Сравнивая общую мощность меловой системы на территории Литвы с мощностью отложений данного возраста в сопредельных областях, видим, что в западном и юго-западном направлениях она нарастает (Люблин — больше 800 м, Лидзбарк — 347 м, Пиш — 400 м, Калининград — несколько больше 300 м, Полеск — 313 м). Мощность нижней глауконитовой алеврито-песчано-глинистой толщи в Литовской ССР $50-70$ м и значительно увеличивается в направлении Гданской бухты, где, по-видимому, уже в нижнемеловое время существовала депрессия. Нарастание мощности верхнемеловых отложений в этом направлении происходит главным образом за счет увеличения мощности сантонских меловых мергелей и белого мела.

Карбонатность верхнемеловых отложений к западу и северо-западу сильно падает, роль терригенных компонентов возрастает, и верхнемеловые фации принимают глауконитовый песчанистый, к северу — опоковидный характер.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Палеогеновые отложения на территории Литовской ССР широкого распространения не имеют. Они известны в южной части Литвы в Кальварийском, Симнасском, Ляздийском и Вейсейском районах, а также прослеживаются неширокой полосой вдоль долины р. Нямунас в районах Друскининкай и Алитус. Палеогеновые отложения образуют небольшие обнажения близ уреза воды р. Нямунас у с. Варвишкес (на границе с Белорусской ССР) и в окрестностях г. Алитус, у с. Пуня, но в большинстве указанных пунктов они представляют собой перемещенные ледником отторженцы.

Описываемые отложения трансгрессивно залегают на маастрихтских и кампанских образованиях верхнего мела и часто выходят на дочетвертичную поверхность или покрываются неогеновыми образованиями. Отложения палеогеновой системы Литвы представлены в основном терригенными песчано-глинистыми породами. По условиям образования это отложения морского происхождения. Мощность их достигает $56,3$ м (Кальварийская скважина).

Макрофауна в палеогеновых отложениях Литвы очень бедна, и стратиграфическое расчленение их произведено на основании изучения фораминифер и по данным палинологических исследований.

Палеоген на территории Литвы представлен нижним палеоценом и верхним эоценом.

НИЖНИЙ ПАЛЕОЦЕН

В конце 1958 и в начале 1959 г. при бурении скважин в юго-западной части Литвы (Калвария, Симнас, Вейсей) была вскрыта толща песчано-глинистых отложений нижнего палеоцена мощностью $11,5-56,3$ м. Представлена она песками светло-серыми и серыми с зеленоватым оттенком, карбонатными, мелко- и среднезернистыми, глинистыми с про-

слоями песчаника, сцементированного кремнисто-карбонатным цементом.

Макрофауна встречается здесь очень редко — наблюдаются отдельные обломки раковин пелеципод и гастропод; микрофауной породы охарактеризованы по всему разрезу. А. Григелис (1959) отмечает, что здесь найдены виды фораминифер, известные из нижнего палеоцена центральной части Днепровско-Донецкой впадины, палеоцена Швеции и Центральной Польши. Характерными, постоянно присутствующими видами выявленного комплекса фораминифер являются: *Guttulina ipatowcevi* Vass., *Alabamina wilcoxensis* Toulm., *Anomalina donica* (Brotz.), *Cibicides lectus* Vass., *Karrerria fallax* Rzeh. В нижней части разреза присутствуют редкие, характерные для меловых отложений формы, известные также в палеоцене. Характерно отсутствие агглютинированных фораминифер. Мелкие пятикамерные *Globototalia* и *Globigerina* встречаются редко. Споры и пыльца в нижнепалеоценовых отложениях не найдены.

ВЕРХНИЙ ЭОЦЕН

Верхнеэоценовые отложения развиты широко и встречаются почти по всей площади распространения палеогена.

Детально изучен разрез верхнего эоцена Друскининкайской опорной скважины (д. Нерава, 2 км к северо-востоку от г. Друскининкай). Под четвертичными отложениями на глубине 64,55 м вскрыта 11-метровая толща песков темно-зеленого, зеленовато-серого и светло-зеленого цвета. Пески эти алевроито-глинистые, полимиктовые, в нижней части разреза содержат большое количество крупных прозрачных кварцевых зерен. В основном песок состоит из бесцветного кварца (57—81%), глауконита (7—32%), желтоватого полевого шпата (микроклин 8—16%), листочков светлой слюды (мушкетит 1—5%) и единичных зерен кремня, пирита и карбонатов. Аналогичные отложения встречены в двух водозаборных скважинах г. Друскининкай: в скважине, расположенной на бровке склона долины рч. Ратнича, в интервале 75—82 м, и в скважине, расположенной на территории водозабора, в интервале 81—86 м.

Верхнеэоценовые глауконитовые пески мощностью до 4—6 м встречены также в скважинах г. Алитус. Одной из этих скважин в интервале 50,6—60,0 м вскрыты палеогеновые отложения, представленные рыхлым бескарбонатным, глауконитовым песчаником. Палеогеновые отложения района г. Алитус в отличие от Друскининкайского района, вряд ли находятся в коренном залегании. Аналогичные отложения были вскрыты и Вейсейской скважиной в интервале 98,9—109,5 м.

Микрофауна верхнего эоцена была изучена по кернам опорной Друскининкайской скважины В. С. Акимец, А. В. Фурсенко и К. В. Фурсенко. В нижней части толщи на глубине 75,0—75,95 м выявлена довольно разнообразная и многочисленная фауна фораминифер, представленная следующими формами: *Haplophragmoides* sp., *Spiroplectamina* sp., *Clavulina* sp., *Marginulina fragaria* Gumb., *Cristellaria* sp., *Polymorphinidae*, *Uvigerina costellata* Mor., *U. jacksonensis* Gushm., *U. asperula* Cz., *Valvulineria iphigenia* Sam., *Guroidina soldanii* d'Orb., *Eponides umbonatus* (Reuss), *Globigerina* ex gr. *bulloides* d'Orb., *Anomalina* ex gr. *grosserugosa* Gumb., *Anomalina* sp., *Planulina costata* (Hantken), *Cibicides* sp. Кроме того, на глубине 75,95 м обнаружены *Bulimina truncata* Gumb., *Bolivina* ex gr. *acenariensis* (Costa), *Angulogerina* sp., *Siphonina orientalis* Mor., *Globigerina acquilateralis*

(Brady). В. С. Акимец сравнивала упомянутый выше комплекс форм с фораминиферовой фауной палеогеновых отложений Украинской ССР, Северного Кавказа и зоны *Clavulina szaboi* Венгрии.

Указанные отложения очень похожи на отложения так называемой «глауконитовой формации» Самбии, фауна которой имеет наибольшее сходство с фауной латторфских отложений Германии. Однако латторфские отложения в последнее время В. Крутцшем и Д. Лотшем (Krutzsch, Lotsch, 1957) относятся не к нижнему олигоцену, а к верхнему эоцену. А. В. Фурсенко и К. В. Фурсенко (1958) на основании изучения фораминифер, а С. С. Манькин (1958) — спорово-пыльцевого комплекса относят палеогеновые отложения, встречаемые в северо-западной части Гродненской области Белорусской ССР, также к верхнему эоцену. Такого же мнения придерживается и А. Веножинскене (1959), проводившая палинологические исследования палеогеновых отложений скважин Друскининкай и Вейсейя. Выделенный здесь спорово-пыльцевой комплекс сопоставлен со спорово-пыльцевым комплексом латторфских отложений Самбии («Синяя земля») и северо-западной части Гродненской области (д. Меловые Горы).

Спорово-пыльцевой комплекс во всех указанных выше пунктах очень сходный, особенно по составу растительности, а процентное содержание пыльцы встреченных форм также изменяется не очень резко. В спорово-пыльцевом комплексе верхнего эоцена Литвы, а также Калининградской области и северо-западной части Гродненской области преобладает пыльца *Pinus* подродов *Haploxyylon* и *Diploxyylon* (20—30%), на втором месте *Taxodiaceae* (7—10); пыльца *Sciadopitys*, *Glytostrobos*, *Podocarpus* встречается в небольшом, но постоянном количестве. Среди покрытосеменных преобладает пыльца широколиственных листопадных пород из семейства *Fagaceae*. Постоянно встречается пыльца *Pterocarya*, *Carya*, *Engelhardtia*, *Nyssa*, *Rhus*, *Ilex*, *Castanea*. Наблюдается довольно большая примесь пыльцы бореальных сережкоцветных родов *Betula* и *Alnus*. Пыльца вечнозеленых растений *Myrtales* встречается в небольшом количестве.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Неогеновые отложения развиты в восточной части Литвы на отдельных небольших участках в Аникшчяйском и Коварском районах. Они встречены также скважинами в Муснинкай, Друскининкай, Тургеляй и в окрестностях г. Вильнюс. В Аникшчяйском и Коварском районах неогеновые отложения обнажаются на р. Швентойи и на ее притоках Акниста, Варис, Шлаве. Они залегают на размытой поверхности среднедевонских кварцевых песков и пестроцветных глин. В скважине г. Друскининкай образования данного возраста залегают на палеогеновых глауконитовых песках, в скважине Тургеляй — на верхнемеловых отложениях, а в скважинах г. Вильнюс — на нижнемеловых. Неоген Литвы представлен миоценом и плиоценом.

Неогеновые отложения в смежных с Литовской ССР областях, например на Самбийском полуострове и в окрестностях г. Гродно известны с прошлого столетия. Е. Г. Цаддах в 60-х годах XIX в. подразделил третичные отложения Самбии на глауконитовую формацию (палеоген) и буроугольную формацию (неоген); О. Геер (Heer, 1869) подробно описал флору буроугольной формации Самбии; следует отметить

работы А. Торнквиста (Tornquist, 1910), Р. Краузе (Krause, 1933), В. Майера (Maier, 1914), О. Линстова (Linstow, 1922) и др.

В Литве неогеновые отложения были обнаружены И. Далинкевичюсом (Dalinkevičius, 1933₁) в обнажениях р. Швентойи, где отмечены выходы мелкозернистых углистых песков. Б. Галицкий (Halicki, 1938) выделил неогеновые отложения в скважинах г. Вильнюс. На геологической карте 1949 г. И. Далинкевичюсом (Dalinkevičius, 1950) отмечено присутствие неогеновых слоев в скважине с. Мусниккай. Возраст неогеновых отложений уточнила О. Кайкарите (1952), определившая споры и пыльцу в двух образцах из обнажений р. Варис. Эти отложения она отнесла к олигоцену — миоцену. Неогеновые отложения Литвы и Самбии изучала А. Балтаките-Веножинскене (Baltakytė—Vienožinskienė, 1956, 1959), расчленившая их на основе палинологических данных на миоценовые и плиоценовые.

Неоген Литвы представлен континентальными отложениями. Это в основном белые, серые и серовато-бурые кварцевые пески различного гранулометрического состава с прослоями глин и линзами углистых песков. Мощность неогеновых отложений Литвы колеблется от 2 до 30 м. Фауна в отложениях данного возраста не найдена. Крупные остатки растений встречаются очень редко, но эти отложения содержат богатый спорово-пыльцевой комплекс.

МИОЦЕН

Миоценовые отложения известны в долинах р. Швентойи и ее притоков Акиниста, Варис, Элма, Шлаве, в окрестностях г. Аникшчяй; они обнажаются у д. Гиляй, а также были вскрыты в карьерах деревень Шейминишкеляй и Нюронис. Это — континентальные осадки озерно-речного происхождения, представленные снежно-белыми и серыми кварцевыми песками, местами с прослоями серых глин и суглинков. Пески мелкозернистые, пылеватые (фракция $>0,2$ мм составляет около 80—95%), сравнительно хорошо отсортированы и окатаны. Мощность миоценовых отложений от 2 до 4—5 м.

Миоценовые отложения были исследованы палинологически в ряде разрезов Литвы, а также и Самбии. Был выделен следующий спорово-пыльцевой комплекс: Myrtaceae — единично; *Carya* sp. 0,4—4%; *Pterocarya* sp. 1,4%; *Picea* sp. — единично; *Podocarpus* sp. — единично; *Pinus* sp. подрода *Hoploxyylon* 6—50%; *Pinus* sp. 2—13%; Taxaceae 0,5—11%; *Tsuga* sp. 0,5—3%; Taxodiaceae (*Sequoia*, *Taxodium*) 5—45%; *Sciadopitys* sp. 0,5—3%; Cupressaceae 2—12%; *Tilia* sp. — единично; *Ilex* sp. 0,5—3%; *Acer* sp. 0,3—2%; *Nyssa* sp. 0,3—7%; *Rhus* sp. 1,5—5,4%; *Liquidambar* sp. — единично; Magnoliaceae 1—2%; *Engelhardtia* sp. 0,5—3%; *Platycarya* sp. — единично; *Juglans* sp. 1—2%; *Quercus* sp. 1,5—6%; *Fagus* sp. 1,5—5%; *Castanea* sp. 1,5—5%; *Ulmus* sp. — единично; *Betula* sp. 0,5—5%; *Alnus* sp. 1—26%; *Salix* sp. 0,3—1,3%; *Carpinus* sp. 1—5%; *Corylus* sp. 0,9—6%.

Спорово-пыльцевой комплекс миоцена близок к комплексу верхнеэоценовых (латторфских) отложений. В нем отмечаются представители тех же типов пыльцы и спор, но процентное их содержание различно. В спорово-пыльцевом комплексе миоцена, как видно из приведенных выше данных, преобладает пыльца *Pinus* и *Taxodiaceae*, *Sciadopitys* присутствует постоянно, но в небольшом количестве. Довольно широко распространена пыльца листопадных теплолюбивых пород *Juglans*, *Ptero-*

carya, *Carya*, *Engelhardtia*, *Nyssa*, *Rhus*, *Ilex*, *Castanea*, *Fagus*, *Quercus*. Встречены единичные зерна пыльцы *Liquidambar*, Magnoliaceae, Myrtaceae, *Platycaria*, *Tilia*. Постоянно присутствует пыльца *Betula* и *Alnus*. Увеличение количества *Alnus* связано с началом уменьшения пыльцы Taxodiaceae и происходит очень резко. Пыльца травянистых растений присутствует в небольшом количестве. Пыльца Ericaceae и Gramineae встречается чаще и почти постоянно во всех образцах, а Rosaceae, *Typha*, *Potamogeton*, *Artemisia*, Compositae, Leguminosae, Chenopodiaceae лишь в некоторых из них. Содержание спор папоротников незначительно — не более 2—5% от общего количества.

На основании палинологических данных можно предположить, что на территории Южной Прибалтики во время накопления миоценовой толщи росли смешанные леса с большой примесью хвойных и широколиственных, умеренно теплолюбивых пород. Из хвойных преобладала сосна. Возможно, что в связи с широким развитием песчаных отложений были распространены сосновые боры, приуроченные к возвышенным участкам рельефа. В пониженных увлажненных местах росли таксодиевые, ольха и другие влаголюбивые растения. Климат в миоценовое время, по-видимому, был теплым и влажным.

ПЛИОЦЕН

Плиоценовые отложения на территории Литовской ССР распространены более широко, чем миоценовые. Они обнажаются в долине р. Швентойи у деревень Даумантай и Вестигала, а также вскрыты скважинами в городах Друскининкай, Тургеляй и Вильнюс. Представлены плиоценовые отложения континентальными осадками, в основном речного происхождения. Это белые и серые кварцевые пески с линзами и прослоями серых глин и суглинков. Мощность прослоев редко превышает 5 см. По сравнению с миоценовыми плиоценовые пески хуже отсортированы и окатаны и являются более крупными. Часто в песках наблюдается хорошо выраженная косая слоистость. Мощность плиоценовых отложений обычно не превышает 4—10 м, а в скважине Тургеляй достигает 30 м.

Описываемые отложения содержат довольно богатый спорово-пыльцевой комплекс, приуроченный к глинистым прослойкам и углистым серым пескам. В белых кварцевых песках пыльца и споры не обнаружены.

Палинологический комплекс данного возраста на территории Литвы состоит из пыльцы следующих растений; *Tsuga* sp. — очень редко; *Abies* sp. — очень редко; *Picea* sp. — единично; *Pinus* sp. подродов *Haploxyylon* и *Diploxyylon* 45—80%; Taxodiaceae — до 6%; Cupressaceae 2%, *Castanea* sp. — единично; *Rhus* sp. — единично; *Nyssa* sp. — очень редко; *Ilex* sp. — очень редко; *Quercus* sp. 2—9%; *Tilia* sp. — единично; *Ulmus* sp. 1—2%; *Carpinus* sp. 0,5—1%; *Corylus* sp. до 1%; *Salix* sp. 1—3%; *Alnus* sp. 2—9%; *Betula* sp. 18—40%.

В спорово-пыльцевом комплексе плиоцена по сравнению со спорово-пыльцевым комплексом миоцена возрастает процентное содержание пыльцы сосны. Содержание Taxodiaceae резко уменьшается. Пыльца листопадных теплолюбивых пород *Nyssa*, *Rhus*, *Ilex*, *Castanea*, *Fagus*, *Carya*, *Juglans* содержится в незначительном количестве. Чаще встречается пыльца дуба. Увеличивается количество пыльцы березы. Ольха присутствует постоянно, но сравнительно в небольшом количестве.

Пыльцы травянистых растений здесь содержится больше, чем в миоценовых отложениях. Так же как и в миоценовых образованиях, преобладает пыльца *Ericaceae* и *Gramineae*. В довольно значительном количестве присутствует и пыльца *Superaceae*, *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Umbelliferae*, *Leguminosae*, *Artemisia*. Споры папоротников представлены *Polypodiaceae*, *Lycopodiaceae*, *Sellaginella*, *Lygodium*, обильно распространенными в нижней части плиоценовых отложений; вверх по разрезу количество их уменьшается.

В плиоценовое время на территории Литвы были распространены смешанные леса. Климат по сравнению с миоценовым был холоднее и суше.

Неогеновые отложения покрываются разновозрастными гляциальными образованиями, но в отдельных местах в обнажениях Даумантай, в некоторых скважинах г. Вильнюс и в скважине Тургеляй плиоценовые отложения постепенно переходят в прегляциальные.

В спорово-пыльцевом комплексе прегляциальных отложений преобладают *Pinus* и *Betula*. Пыльца *Alnus*, *Salix* и *Corylus* встречается очень редко — найдены лишь единичные зерна. Из пыльцы травянистых растений найдены *Ericaceae* и *Artemisia*.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Территория Литовской ССР находится в зоне распространения древних оледенений. Плейстоценовые ледники, надвинувшиеся с Фенноскандии, оставили на территории Литвы мощные толщи ледниковых и водно-ледниковых отложений, отличающихся большой пестротой литологического состава и фаций, а также сложными условиями залегания.

Историю изучения четвертичной системы можно разделить на три периода: первый — до 1917 г., второй — от 1917 до 1940 г. и третий — от 1940 г. до настоящего времени.

Во второй половине XIX и начале XX в. изучением четвертичных разрезов в естественных обнажениях Литвы и прилегающих районов Белоруссии, Латвии и Польши занимались А. Г. Гедройц (*Giedroyc*, 1886), Н. Криштафович (*Krištafowicz*, 1896), И. Семирадский (*Siemiradzki*, 1889), А. Миссуна (1903), Н. Соболев (1910), В. Соколов (1894), Г. Гаузен (*Hauseu*, 1913), Э. Краус (*Kraus*, 1928) и другие исследователи. В указанных работах уже ставился вопрос о наличии в Литве одного или двух оледенений. Впервые за наличие отложений трех оледенений высказался А. Гедройц (*Giedroyc*, 1895).

В 1917—1940 гг. четвертичные отложения изучались в основном со стратиграфической точки зрения. В этот период были опубликованы работы И. Левинского, И. Самсоновича (*Lewiński, Samsonowicz*, 1918), С. Воллосовича (*Wołosowicz*, 1925, 1928), Б. Рыздзевского (*Rydzewski*, 1925, 1927), И. Далинкевичюса (*Dalinkevičius*, 1930), М. Кавецкиса (*Kavėckis*, 1931), Ч. Пакуцкаса (*Pakuckas*, 1935, 1940), Д. Соболева (1933), М. Лимановского (*Limanowski*, 1927), Э. Крауса (*Kraus*, 1928), Б. Галицкого (*Halicki*, 1935, 1938), А. Ярошевич-Клышинской (*Jaroszewicz-Kłyszynska*, 1938) и др.

Систематическое изучение четвертичных отложений республики особенно широко развернулось в последние годы. В этот период изучением

стратиграфии четвертичных отложений Литвы занимаются В. Чепулите (Cepulytė, 1946, 1955, 1959), П. Вайтекунас (Vaitiekūnas, 1957, 1958), И. Далинкевичюс (1944), В. Гуделис (Gudelis, 1955, 1957, 1958). Прегляциальные отложения Литвы изучались А. Балтаките-Веножинские (Baltakytė-Vienozinskienė, 1956). Палинологические исследования межледниковых образований Литвы и смежных областей проводились М. Бремунвой, М. Соболевской (Bremūna, Sobolewska, 1950) и О. Кондратене (1957, 1959). Пыльцевой состав голоценовых отложений современного отдела изучался М. Кабайлене (Kabailienė, 1959), А. Сей-

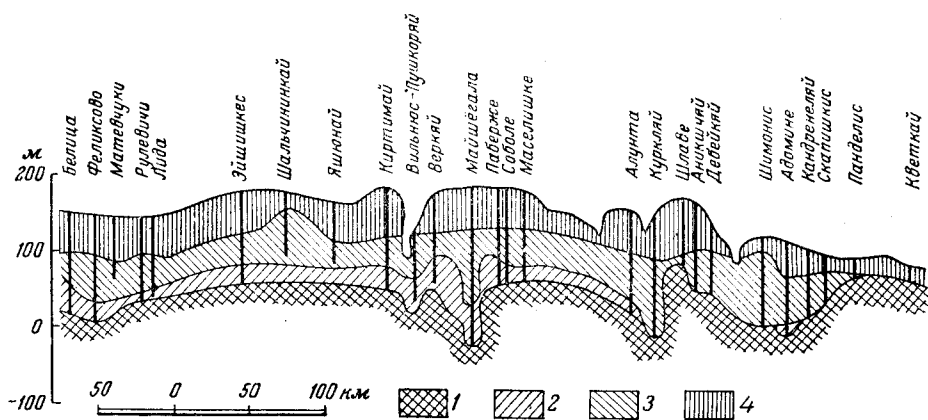


Рис. 22. Схематический профиль четвертичных отложений (составила В. Чепулите)
1—дочетвертичные отложения; 2—отложения древнечетвертичной (миндельской) эпохи; 3—отложения среднечетвертичной (рисской) эпохи; 4—отложения новочетвертичной (вюрмской) эпохи

бутис (Seibutis, 1957, 1958). Упомянутые выше исследователи придерживаются мнения о существовании в Литве отложений трех ледниковых отделов. Сторонниками пяти- и шестикратного оледенения Литвы являются Б. Галицкий (Halicki, 1935, 1950), Э. Пассендорфер (Passendorfer, 1946) и Л. Петрулис (Petruilis, 1957, 1958). Петрографический состав руководящих валунов и закономерность их распространения изучали Р. Тарвидас (Tarvydas ir Gudelis, 1958) и А. Гайгалас (Gaigalas, 1959). Геохронологические исследования лимногляциальных глин проведены В. Микайлой (Mikaila, 1957, 1958).

Мощность четвертичной толщи на территории Литвы сравнительно большая; в северной — равнинной — части республики она составляет 5—20 м, на Средне-Литовской равнине 40 м, в области возвышенностей 200—250 м. Жемайтийскую возвышенность слагает толща четвертичных отложений мощностью 140—160 м, северо-восточную часть Балтийской возвышенности (Балтийской гряды) — толща мощностью 140—160 м. В юго-западной части Балтийской возвышенности толща четвертичных отложений достигает 100—120 м, в окрестностях г. Алитус 160 м, на юго-восточной водно-ледниковой (зандровой) равнине 100—120 м, а на участках дочетвертичных долин 160—178 м.

Отложения четвертичной системы Литвы расчленяются на древнечетвертичный, среднечетвертичный, новочетвертичный и современный отделы (рис. 22).

ДРЕВНЕЧЕТВЕРТИЧНЫЙ ОТДЕЛ

В древнечетвертичном отделе выделяются два яруса: вильнюсский прегляциал и миндельский ледниковый ярус.

Строение северо-восточной части Балтийской возвышенности наиболее полно представлено в разрезе скважины Швенчёнис, в которой были пройдены следующие породы:

1. Разнозернистый песок с примесью гравия	0,0—65,0 м
2. Серовато-бурый моренный суглинок	65,0—76,8 "
3. Светло-серый песок	76,8—104,5 "
4. Бурая озерно-ледниковая глина	104,5—108,8 "
5. Желтовато-серый и светло-серый песок, с глубины 129 м с примесью гальки	108,8—138,8 "
6. Бурый моренный суглинок	138,8—153,7 "
7. Девонские доломиты	153,7 "

Скважина Швенчёнис пробурена на дне долины, на абсолютном уровне 195 м. Прилегающее плато с абсолютной высотой 220—228 м покрыто рыхлым красно-бурым моренным суглинком новочетвертичного (вюрмского) отдела.

На окраине Ошмянской возвышенности и в пределах г. Вильнюс некоторые разрезы буровых скважин отображают нормальное строение плато. Представление о характере строения высокого плато в окрестностях г. Вильнюс дает приводимый ниже разрез скважины Киртимай с абсолютной отметкой устья 194,62 м.

1. Мелкозернистый песок	0,0—3,3 м
2. Буровато-серая моренная супесь	3,3—10,3 "
3. Разнозернистый песок с гравием и галькой	10,3—17,4 "
4. Бурый моренный суглинок	17,4—21,4 "
5. Мелкозернистый пылеватый песок	21,4—23,1 "
6. Бурая моренная супесь	23,1—27,0 "
7. Разнозернистый песок	27,0—31,0 "
8. Разнозернистый песок с гравием	31,0—45,2 "
9. Разнозернистый гравий	45,2—47,2 "
10. Мелкозернистый песок	47,2—59,5 "
11. Серая пылеватая супесь с прослойками коричневой глины	59,5—77,4 "
12. Среднезернистый песок	77,4—81,2 "
13. Серый моренный суглинок	81,2—89,3 "
14. Коричневый моренный суглинок	89,3—90,3 "
15. Серая моренная супесь	90,3—98,05 "
16. Мелкозернистый песок	98,05—99,8 "
17. Разнозернистый песок с гравием	99,8—110,05 "
18. Тонкозернистый песок	110,05—114,2 "
19. Серая моренная супесь	114,2—123,1 "
20. Серая моренная супесь с прослойками зеленовато-серой глины	123,1—131,0 "
21. Разнозернистый песок	131,0—136,25 "
22. Мелкозернистый песок	136,25—141,8 "
23. Гравий	141,8—146,8 "
24. Глинистый глауконитовый песок	146,8—152,7 "

Северо-западную окраину Ошмянской возвышенности характеризует разрез скважины Жемайтелей с абсолютной отметкой устья 227 м.

1. Светло-коричневая моренная супесь с гравием и галькой	0,0—18,5 м
2. Разнозернистый песок с гравием и галькой	18,5—21,5 "
3. Темно-коричневый моренный суглинок	21,5—24,5 "
4. Разнозернистый песок с гравием и галькой	24,5—27,5 "
5. Темно-коричневый моренный суглинок	27,5—29,0 "
6. Гравий с галькой	29,0—33,6 "
7. Песок с гравием, галькой, валунами и редкими прослоями суглинков и супесей	33,6—38,5 "

8. Светло-серая плотная супесь с частыми прослойками тонкозернистых песков, местами глин	38,5—54,3	м
9. Песок с гравием и галькой	54,3—55,3	„
10. Красно-бурый моренный суглинок	55,3—56,0	„
11. Разнозернистый песок с гравием и галькой	56,0—59,4	„
12. Темно-коричневый моренный суглинок, в верхней части с 4-метровым прослоем среднезернистого песка	59,4—77,5	„
13. Светло-серая моренная супесь	77,5—82,5	„
14. Светло-серый мелкозернистый песок с прослоями супесей	82,5—97,8	„
15. Бурый моренный суглинок	97,8—99,3	„
16. Конгломерат из гравия и гальки	99,3—110,7	„
17. Разнозернистый песок	110,7—114,0	„
18. Темно-серый моренный суглинок	114,0—120,15	„
19. Мелкозернистый песок	120,15—123,0	„
20. Темно-серый моренный суглинок	123,0—135,85	„
21. Мелкозернистый пылеватый песок	135,85—139,5	„
22. Песок с гравием и единичной галькой	139,5—143,45	„
23. Разнозернистый песок	143,45—151,5	„
24. Разнозернистый глинистый песок	151,5—157,95	„
25. Темно-серый моренный суглинок	157,95—181,3	„
26. Темно-зеленая слюдистая глауконитовая супесь	181,3—196,75	„
27. Девонские доломиты	196,75	„

Ниже приводятся разрезы скважин, отображающие несложное строение четвертичной толщи Северной Литвы, которые были пробурены в Северной Литве в 1957 г.

Разрез скважины Пасвалис

1. Красно-бурая слоистая озерно-ледниковая глина	0,0—3,5	м
2. Красно-бурый моренный суглинок	3,5—4,5	„
3. Торф	4,5—7,8	„
4. Черный разнозернистый песок с сапропелем	7,8—8,2	„
5. Зеленовато-серый моренный суглинок	8,2—9,9	„

Разрез скважины Пумпенай

1. Желтовато-коричневая моренная супесь	0,0—1,45	м
2. Серовато-бурый моренный суглинок	1,45—2,0	„
3. Темно-серая, местами темно-бурая моренная супесь	2,0—10,5	„
4. Торф с остатками древесины	10,5—12,65	„
5. Зеленовато-серый мергель с редкими прослоями гипса	12,65	„

Общее представление о строении четвертичных отложений Жемайтской возвышенности дает разрез пробуренной в 1938 г. скважины Тельшый с абсолютной отметкой устья 140 м.

1. Желтовато-бурый рыхлый моренный суглинок	0,0—4,45	м
2. Темно-бурый моренный суглинок	4,45—34,2	„
3. Тонкозернистый пылеватый песок	34,2—49,5	„
4. Буровато-серый моренный суглинок	49,5—50,0	„
5. Светло-серый алеврит	50,0—63,3	„
6. Мелкозернистый песок	63,3—65,8	„
7. Желтовато-бурая супесь	65,8—86,15	„
8. Желтовато-бурый суглинок	86,15—98,17	„
9. Разнозернистый песок с гравием	98,17—116,9	„
10. Желтовато-бурый суглинок	116,9—122,1	„
11. Мелкозернистый песок	122,1—133,4	„
12. Гравий	133,4—142,8	„
13. Желтовато-серая супесь	142,8—149,6	„
14. Триасовые глины ярко-кирпичного цвета	149,6	„

Большая пестрота и невыдержанность слоев четвертичных отложений Литвы затрудняют отображение послыдного строения плейстоцена, поэтому на схематическом геологическом профиле показан лишь комплекс отложений отдельных отделов.

ВИЛЬНЮССКИЙ ПРЕГЛЯЦИАЛ

Прегляциальные — доледниковые — образования на территории Литвы имеют древнеаллювиальный и древнеозерный характер.

Талые ледниковые воды надвигающегося ледника заполнили некоторые полые формы дочетвертичной поверхности разнозернистыми песками, супесями, суглинками и глинами. Водно-ледниковые пески и суглинки в отдельных случаях покрывали образования стариц, болот и озерных котловин дочетвертичной поверхности. В одних местах органические отложения неогена были размыты, уничтожены, в других они сохранились. В обнажениях р. Швентойи, между городами Аникщяй и Коварскас и в нескольких скважинах г. Вильнюс встречены торфянистые супеси мощностью от 2—5 до 15—20 м (Baltakytė-Vienožinskienė, 1956). Данные спорово-пыльцевого анализа этих отложений свидетельствуют об изменении состава растительности в связи с изменением климатического режима в сторону похолодания, знаменующего надвигание ледника. Для спорово-пыльцевых спектров нижней части обнажения д. Даумантай характерно наличие Juglandaceae, Taxodiaceae, *Tsuga*, *Castanea*, *Nyssa* и других теплолюбивых элементов флоры. В верхней части разреза эти элементы выпадают и особое значение приобретает береза. Так, в средней части разреза, по А. Балтаките (Baltakytė-Vienožinskienė 1956), береза составляет 12%, а в верхней она достигает 96% (преобладает карликовая береза).

В средней части разреза среди пыльцы травянистых растений является *Artemisia*, в верхних слоях достигающая 95%. Время сокращения сосны (*Pinus*) и широкого распространения березы (*Betula nana*) следует принять для территории Литвы за нижнюю границу плейстоцена.

В одной из старых Вильнюсских скважин под торфянистыми предледниковыми отложениями была встречена галька кристаллических и осадочных пород. Вполне возможно, что продукты коры выветривания кристаллических пород со склонов выступа фундамента были снесены в русло дочетвертичной долины и перемешаны там с речным аллювием. О разрушении Белорусско-Мозурской антеклизы в ранненижнемеловое время свидетельствует обильная галька цветного кварца силурийских, девонских и юрских отложений.

В последние годы в окрестностях г. Вильнюс пробурено большое количество скважин, в которых были встречены прегляциальные органические отложения, однако ни в одной из них под торфянистыми супесями не была обнаружена галька.

Нижнечетвертичные подморенные пески с остатками древесины встречены также в скважинах Алитус, Бельведерис, Гринкишкис и др. В скважинах Эржвилкас, Муснинкай, Середжюс, Тупатишкес и ряде других под нижней мореной залегают серые разнозернистые пески с примесью гравия, в составе которых наблюдается значительное количество голубовато-серых силурийских известняков.

МИНДЕЛЬСКИЙ ЛЕДНИКОВЫЙ ЯРУС

Нижнечетвертичный моренный суглинок прослеживается буровыми скважинами в Западной, Средней, Восточной, Юго-Восточной и Южной Литве. В северной части Литвы доколь коренных пород непосредственно облекает новочетвертичная (вюрмская) морена, однако и здесь (Ак-

мяне, Берклайняй, Онушкис, Паневежис, Пашвитинис и Рокишкис) были обнаружены следы нижнечетвертичной (миндельской) морены, сохранившиеся, видимо, в погребенных долинах. Во многих случаях нижнечетвертичный моренный суглинок на территории Литвы имеет желто-серый, голубовато-серый, буровато- или зеленовато-серый оттенок. Среди осадочных пород гравийно-галечной фракции встречается большое количество серых, темно-серых и голубовато-серых силурийских известняков с фауной, а также много серых песчаников и зеленовато-серых мергелей меловой и юрской систем. Довольно часто попадаются обломки белого мела, фосфориты и кремни, в более мелких фракциях — кусочки янтаря и значительная примесь глауконита.

Цвет нижней части толщи нижнечетвертичной (миндельской) морены изменяется в зависимости от окраски местных подстилающих пород. Это явление отмечается в скважинах Дарбенай, Клайпеда, Луше, Пурмаляй и Скуодас. Во многих скважинах г. Клайпеда 45-метровая толща серой древнечетвертичной (миндельской) морены в нижней приконтактной части мощностью 2—8 м принимает красно-бурый оттенок, обусловленный примесью рыхлых мезозойских красноцветов.

Нижнечетвертичная (миндельская) морена обнажается в нескольких местах по берегам р. Нямунас в окрестностях городов Гродно, Друскининкай и Каунас. В Западной Литве ее мощность составляет 40—50 м, в Южной Литве 30 м, в окрестностях г. Вильнюс 10—20 м. На значительной части территории Литвы поверхность нижнечетвертичной морены обнаружена на абсолютной высоте от 30—50 до 60—70 м, к югу она достигает 80—100 м.

СРЕДНЕЧЕТВЕРТИЧНЫЙ ОТДЕЛ

В среднечетвертичном отделе выделяется миндель-рисский межледниковый и рисский ледниковый ярусы.

МИНДЕЛЬ-РИССКИЙ МЕЖЛЕДНИКОВЫЙ ЯРУС

Между древнечетвертичной (миндельской) и среднечетвертичной (рисской) моренами залегает комплекс водно-ледниковых и озерно-ледниковых отложений средней мощностью 10—20 м, в отдельных разрезах 30—40 м. В этом комплексе выделяются серые разнозернистые пески, хорошо промытые и отсортированные, белые среднезернистые пески, серые и буровато-серые глины и пылеватые суглинки. По петрографическому составу древнечетвертичные (миндельские) пески и гравий напоминают нижнюю морену. В скважине Швекшна древнечетвертичную (миндельскую) морену перекрывает 20-метровая толща темно-серых ленточных глин, в скважинах Клайпеда, Муснинкай, Пренай, Расейняй 2—3-метровая толща. Более значительные мощности серых разнозернистых древнечетвертичных (миндельских) песков были пройдены в скважинах окрестностей городов Вильнюс, Каунас и Эржвилкас.

С наступанием ледника среднечетвертичной (рисской) эпохи связаны водно-ледниковые разнозернистые пески и гравийно-галечные образования, озерно-ледниковые суглинки и ленточные глины преимущественно серовато-бурого, бурого или красновато-серого цвета.

Среднечетвертичные озерно-ледниковые глины залегают в Алитус, Багаславишкис, Расейняй, Скапишкис, Сувалку Калвария и в других районах. Местами талые воды отступающего древнечетвертичного (мин-

дельского) ледника или наступающего среднечетвертичного (рисского) размыли нижнюю морену. В таких случаях водно-ледниковые пески наступающего среднечетвертичного ледника налегают непосредственно на коренные породы, как это видно в разрезах скважин Гринкишкис, Купишкис, Паванденис и Тельшай. К миндель-рисскому межледниковью относится разрез Мардасавас, расположенный в области водно-ледниковой равнины Юго-Восточной Литвы. Органогенные отложения залегают здесь в уступе 6—7-метровой террасы р. Меркис, причлененной к высокому склону песчаного зандрового плато. Темно-серая алевролитовая гиттия мощностью 2,7 м залегает под 5-метровой толщей серовато-бурого с фиолетовым оттенком плотного моренного суглинка свалунами.

Спектры нижней зоны характеризуются следующим составом смешанного дубового леса: *Tilia* 4—7%; *Quercus* 10%; *Ulmus* 2—3%; *Carpinus* 5—14%; *Corylus* 20—25%; *Alnus* 40—50%; *Betula* 5%; *Pinus* 17—20%; *Picea* 2%. В верхней зоне преобладают *Pinus* (70—80%), *Betula* (15—20%), *Picea* (10—24%), *Alnus* (6—8%), *Corylus* (4—6%).

К миндель-рисскому межледниковью ярус относится также древнеозерная гиттия из обнажения Буйвиджай, расположенного на правом берегу р. Нерис, около 50 км к северо-востоку от г. Вильнюс. Неопубликованные данные В. Чепулите позволяют считать отложения Буйвиджай миндель-рисским межледниковьем. В отдельных спектрах древнеозерной гиттии встречаются *Ilex*, *Podocarpus*, *Tsuga*. В образцах, взятых около уреза реки, обнаружено от 3—4 до 6—8 спор *Osmundae*.

По данным пыльцевого анализа гиттии Буйвиджай, проведенного О. Кондратене (1959), во всех спектрах выступает ель (от 1—2 до 12%), сосна (30—48%), береза (1—8%), дуб (2—12%), липа (1—6%), вяз (1—4%). Максимум пыльцы орешника (*Corylus*) достигает 41%. В верхних образцах встречены 1—2% пихты (*Abies*), количество граба достигает 20%. В большинстве спектров имеется значительное количество спор *Osmundae*. О. Кондратене (1959) относит органогенные отложения в Мардасавас и Буйвиджай к рисс-вюрму.

Следует отметить, что в пыльцевых диаграммах разрезов Мардасавас и Буйвиджай не соблюдается характерный для типичных рисс-вюрмских диаграмм порядок появления и расположения максимумов дуба, вяза и липы. Пыльцевые диаграммы указанных двух разрезов имеют большое сходство с миндель-рисской (лихвинской) диаграммой д. Горки.

Миндель-рисские межледниковые отложения обнаружены на левом берегу р. Нямунас в с. Гайлюнай (в окрестностях Друскининкай). Здесь толща торфянистой гиттии мощностью 2,2 м залегает между двумя моренами. Кровля гиттии находится около 1 м выше уреза реки. Пыльцевой анализ этих отложений, проведенный О. Кондратене (1958), показал, что данный разрез охватывает только нижнюю часть миндель-рисского межледниковья. В нижней части гиттии преобладает пыльца *Betula* (85%), *Pinus* (37%), *Salix* (24%), встречаются единичные споры *Selaginella selaginoides*; в верхней части появляется пыльца широколиственных пород (2—4%). В средней части межледниковой толщи выступает пыльца *Alnus* (45—50%).

На восточной окраине г. Вильнюс, в скважине Пушкаря (№ 190/2), в слое темно-серой слюистой глины с примесью глауконита на глубине 70—72 м Н. А. Махнач была обнаружена довольно обильная пыльца четвертичных растений: *Picea*, *Pinus*, *Betula*, *Ulmus*, *Chenopo-*

diaceae, Gramineae, *Compositae*, *Artemisia* и др., а также споры сфагновых мхов и папоротников. Наряду с указанной выше пылью здесь были встречены пыльцевые зерна *Sequoia*, Taxodiaceae и др. Подобного рода смешанные пыльцевые комплексы четвертичных и третичных растений Н. А. Махнач относит к первому межледниковью средней эпохи, т. е. к миндель-риссу. Но такое определение возраста данного слоя, по-видимому, ошибочное. Как указывалось выше, во многих скважинах г. Вильнюс встречаются дочетвертичные торфянистые супеси так называемого вильнюсского прегляциала (Baltakytė-Vienozinskienė, 1956). Серая глина с примесью глауконита, залегающая на абсолютной высоте 50 м, хорошо сопоставляется со всеми известными находками прегляциальных супесей в окрестностях г. Вильнюс как по пыльцевым спектрам, так и по условиям залегания.

Типичные органогенные межстадиальные образования, на основании которых можно было бы расчленить древнечетвертичный и среднечетвертичный отделы на стадийные донные морены, на территории Литвы не обнаружены. Толщи моренных суглинков расчленяются разнотерристыми песками и пылеватыми супесями на несколько слоев, однако без палеонтологического обоснования стадийные морены выделять нельзя.

РИССКИЙ ЛЕДНИКОВЫЙ ЯРУС

Особенно широкое распространение и большую мощность имеет в Литве среднечетвертичная (рисская) морена. Ее преобладающая мощность 30—40 м, в отдельных районах 50—60 м, в центре Жемайтйской возвышенности 140—150 м.

В Северной Литве на цоколе коренных пород покров среднечетвертичной (рисской) морены был срезан новочетвертичными (вюрмскими) ледниками, возможно, в результате проявления унаследованных тенденций тектонического поднятия этого района в течение среднего — верхнего плейстоцена (Сепулыте, 1958, 1959). Остатки плотного среднечетвертичного суглинка с валунами, сохранившиеся в погребенных долинах Северной Литвы, были вскрыты в скважинах Ионишкелис, Линкува, Пашвитинис, Пасвалис и некоторых других.

Поверхность среднечетвертичной (рисской) морены, вскрытая буровыми скважинами под отложениями новочетвертичной эпохи, в области Жемайтйской возвышенности находится на абсолютной высоте 120—140 м, в области Балтйской возвышенности от 80 до 130 м, а в северной части Ошмянской возвышенности 150—160 м. Среднечетвертичная (рисская) морена встречается почти во всех разрезах более глубоких скважин и в большинстве естественных обнажений в долинах рек Нямунас, Нерис, Швентойи и многих других.

Среднечетвертичная (рисская) морена на территории Литвы представлена тяжелым плотным моренным суглинком с валунами темно-бурого, серовато-, иногда зеленовато-бурого цвета. Верхняя часть слоя этой морены часто имеет вишнево-красно-бурый оттенок, появившийся, по-видимому, в результате выветривания в межледниковое время. Отличительной особенностью среднечетвертичной морены является ее необычайная плотность. Хороший разрез среднечетвертичной (рисской) морены мощностью 30—35 м был вскрыт при строительстве плотины Каунасской ГЭС в Петрашюнай. Верхняя часть этой толщи имеет желтовато-бурый оттенок, средняя — темно-бурый и нижняя — темно-серо-бу-

рый. Следует отметить, что в естественных обнажениях данного района среднечетвертичная (рисская) морена выходит примерно на 5—6 м выше уровня р. Нямунас. В карьере выделяются пятна и полосы опесчаненного суглинка, пятна и прослойки различной окраски морены. Основываясь на материалах, приводимых К. Гриппом (1929) об образовании морен современных ледников Шпицбергена, можно предположить, что подобного рода пятна и прослойки объясняются неравномерным накоплением скального материала в толще самого ледника.

В составе фракций 1—2 и 2—5 мм среднечетвертичной (рисской) морены отмечается большое количество темно-бурых и серовато-бурых доломитов, темно-бурых песчаников и кварцитов. Довольно часто встречаются песчаники с кристалликами пирита. Валунно-галечный, гравийный и песчаный материал слабо окатан. галька и зерна песка угловатые. Ледник среднечетвертичной эпохи, очевидно, срезал при движении повышенные участки своего ложа и отлагал отторженцы нижней морены и коренных пород в долинах и котловинах дорисского рельефа. Об этом свидетельствуют разрезы скважин Паванденис, Валькининкай, Шакай и др.

НОВОЧЕТВЕРТИЧНЫЙ ОТДЕЛ

В новочетвертичном отделе выделяются рисс-вюрмский межледниковый и вюрмский ледниковый ярусы.

РИСС-ВЮРМСКИЙ МЕЖЛЕДНИКОВЫЙ ЯРУС

В обнажениях рек Нямунас, Нерис, Швентойи и некоторых других под новочетвертичным моренным суглинком в большинстве скважин и обнажений встречается 20—40-метровая толща водно- и озерно-ледниковых отложений, сложенных слоистыми разнозернистыми песками с примесью гравия и гальки. На участках погребенных долин и котловин мощность песков доходит до 100 м. В некоторых разрезах этой толщи встречаются два горизонта ленточных глин, нижний из которых, по-видимому, связан с отступающим среднечетвертичным (рисским), верхний — с наступающим новочетвертичным (вюрмским) ледниками.

В скважинах Шяуляй, Камаришкес, Вицюнай встречена нижняя толща ленточных глин, в скважинах Рагува, Зарасай и других — верхние ленточные глины. Пески среднечетвертичного рисс-вюрмского межледникового яруса, особенно его верхней части, подстилающие красно-бурую морену, отличаются плохой сортировкой, большой выветрелостью и значительной пылеватостью. Обе толщи ленточных глин прекрасно выражены в некоторых обнажениях рек Нямунас и Нерис.

Основные межледниковые разрезы рисс-вюрмского яруса сосредоточены в долине р. Нямунас, в окрестностях городов Меркине, Друскининкай и др. Спорно-пыльцевые спектры в настоящее время получены из разрезов Янёнис, Максимонис, Нетесос, Гайлюнай, Кмитос и др. (Kondratienė, Bremówna, Sobolewska, 1950, 1957, 1958). В пыльцевых диаграммах этих разрезов выделяются следующие фазы:

I. Фаза сосново-березовых лесов: Нетесос — *Pinus* 88%, *Betula* 70%; Янёнис, обнажение р. Нямунас — *Pinus* 84—99%, *Picea* 34%, *Betula* 10%; Максимонис — *Pinus* 90%, *Betula* 65%.

II. Фаза широколиственных лесов: Нетесос — *Tilia* 33%, *Quercus* 62%, *Alnus* 60%, *Corylus* 80%; Янёнис, обнажение р. Няму-

нас — *Tilia* 30%, *Quercus* 67%, *Ulmus* 22%, *Corylus* 21%; Максимо-
нис — *Tilia* 49%, *Quercus* 35%, *Ulmus* 21%, *Corylus* 30%.

III. Фаза грабовых лесов: Нетесос — *Carpinus* 56%; Мак-
симонис — *Carpinus* 52%.

IV. Фаза елово-сосновых лесов: Нетесос — *Pinus* 94%,
Picea 44%; Максимонос — *Pinus* 61%, *Picea* 37%.

Спорово-пыльцевая диаграмма обнажения Кмитос начинается
фазой широколиственных лесов и охватывает верхнюю фазу сосново-
еловых лесов (Bremónna, Sobolewska, 1950).

По данным О. Кондратене (1959), межледниковая толща в Гай-
люнай мощностью свыше 20 м развита в оптимальной фазе ресс-вюрм-
ского межледниковья. Покрывается она новочетвертичной (вюрмской)
мореной. Межледниковые отложения в Нетесос, Янёнис (обнажение
р. Нямунас) и Максимонос подстилаются среднетчетвертичной (рис-
ской) мореной.

Анализируя образцы из скважины Пушкоряй, в окрестностях
г. Вильнюс (№ 190/2), Н. А. Махнач (1959) в слое серовато-желтого
алеврита на глубине 15,5 м обнаружила пыльцу древесных пород:
Picea (10%), *Pinus* (21%), *Betula* (12%), *Alnus* (32%), *Tilia* (11%),
Carpinus (12%), *Quercus* (2%), *Corylus* (13%) и единичные пыльцевые
зерна *Ulmus*, что дало ей возможность отнести полученные спектры
к подфазе грабово-липовых лесов межледникового времени, т. е. к ресс-
вюрмскому времени.

ВЮРМСКИЙ ЛЕДНИКОВЫЙ ЯРУС

Новочетвертичное оледенение оставило на территории Литовской
ССР толщу рыхлого красно-бурого суглинка с валунами, мощностью
8—10 м, местами 20 м и только в отдельных пунктах 30—40 м. Ново-
четвертичный (вюрмский) моренный суглинок отличается большим
количеством сильновыветрелых кристаллических пород — валунов. При
расчистке обнажений многие валуны метаморфических пород при при-
косновении к ним легко рассыпаются. В связи с тем, что верхняя рых-
лая красно-бурая морена легко промывается водой, в придолинной по-
лосе и на участках озерных и озерно-ледниковых равнин она во многих
случаях бывает размыта водами отступающего ледника.

Петрографический состав верхней морены необычайно пестрый.
Зерна кварца песчаной фракции бугорчатые с неровными краями, по-
крытые желтовато-бурым железистым налетом, пластинки слюды мел-
кие, тонкие, сильно зазубренные. В окрестностях г. Биржай в составе
верхней морены имеется значительное количество пластинок гипса.

В Северной и Северо-Восточной Литве нижняя часть слоя красно-
бурого моренного суглинка в такой степени насыщена угловатыми об-
ломками белых и светло-желтых доломитов, что напоминает брекчие-
видную массу. На берегах р. Муша, особенно в окрестностях с. Рау-
донпамушис, выступает слой доломитовой дресвы мощностью 0,5—1,0 м,
сцементированной ярко-красным моренным суглинком.

В тех случаях, когда новочетвертичный (вюрмский) ледник про-
двигался непосредственно по древне- или среднетчетвертичным суглин-
кам, отмечается примесь силурийских известняков, глауконитовых мер-
гелей меловой системы или девонских доломитов, кварцитов и песча-
ников. О количестве горизонтов донноморенных суглинков можно
судить по разрезам буровых скважин. Не считая покрова суглинистой

псевдоморены, облекающей поверхность холмов краевой зоны ледника, в большинстве случаев выступает один горизонт новочетвертичной (вюрмской) морены. Однако имеется ряд скважин (Ализава, Бернотай, Биржай, Илакяй, Калесникай, Купишкис, Обеляй, Попрагай и др.), в разрезах которых встречаются два, три и даже четыре слоя новочетвертичной морены, разделенные 1—2-метровым, реже 4—5-метровым прослоем разнородных песков.

В окрестностях г. Вильнюс, на северо-западной окраине Ошмянской возвышенности многослойность верхней морены объясняется чешуйчатым напластованием ледниковой массы при преодолении выступа среднечетвертичного рельефа. В средней и северной частях Литвы она наблюдается в местах существования полых форм подледникового ложа. В некоторых случаях песчаные прослои отражают первичную полосчатость минеральной массы в толще ледникового покрова. Между расположением пунктов с многослойной новочетвертичной мореной и полосами краевых стадияльных образований какой-либо закономерной связи не наблюдается. Местные песчаные прослои не могут служить критерием для стратиграфического расчленения моренных суглинков.

Новочетвертичная (вюрмская) морена во многих районах Литовской ССР подстилается комплексом горизонтально перемещенных слоев древних моренных суглинков, называемых «пестрым моренным комплексом» (Šerulyté, 1955).

В подошве отдельных перемещенных слоев древних морен хорошо видны плоскости скольжения. Нет сомнения, что отдельные слои морен были передвинуты наступающим ледником новочетвертичной эпохи, в то время как верхняя красно-бурая морена, подстилающая озерноледниковые ленточные глины и покрывающая пестрый моренный комплекс, является типичной основной мореной отступающего вюрмского ледника.

Многократное стационарное положение края новочетвертичного (вюрмского) ледника во время его повторных наступаний хорошо выражено на территории Литвы крупными участками стадияльных краевых образований.

К межстадияльным отложениям новочетвертичной (вюрмской) эпохи относится (Gudelis, 1958₁) слой торфа мощностью 1—1,5 м, местами подстилаемый небольшим слоем сапропеля, слагающий 3-метровую террасу р. Ула около д. Зервинос (водно-ледниковая равнина Юго-Восточной Литвы). В основании уступов высоких террас торф отсутствует. По данным, приводимым О. Кондратене, во всех спектрах 1,5-метрового слоя торфа господствует сосна и береза, и лишь изредка встречаются единичные пыльцевые зерна ольхи, ивы и ели. В небольших (5—30 см) прослойках органогенных супесей, обнаруженных в разрезах высоких террас, преобладает аморфная органогенная масса и единичные разрушенные (переотложенные) пыльцевые зерна сосны.

В настоящее время плейстоценовую толщу Литвы можно расчленить на отложения древне-, средне- и новочетвертичного отделов.

В 1955 г. на региональном совещании по четвертичным отложениям Прибалтики и Белоруссии была принята стратиграфическая схема с делением на горизонты. Имеющийся в настоящее время фактический материал по четвертичным отложениям Литвы не дает основания для такого дробного расчленения.

В табл. 4 наряду с региональной схемой дана стратиграфическая схема четвертичных отложений Литвы, основанная на последних данных.

Сопоставление региональной стратиграфической схемы четвертичных отложений Прибалтики и Белоруссии и стратиграфической схемы Литовской ССР

Региональная стратиграфическая схема четвертичных отложений Прибалтики и Белоруссии (1955 г.)						Стратиграфическая схема четвертичных отложений Литовской ССР (по В. Чепулите, 1958 г.)				
Группа	Система	Отдел	Ярус	Индекс	Горизонт	Индекс	Отдел	Ярус	Горизонт	Отложения
		Новейший четвертичный	Голоценовый	Q ₄ ¹ hl			Современный			
зойская	геновая	Новочетвертичный	Нямунский	Q ₃ ² np	Верхняяямунский (поздняяямунский)	Q ₃ ² np ₃	Новочетвертичный	Вюрмский ледниковый	Верхний вюрмский	Озерно-ледниковые, водно-ледниковые образования краевой зоны ледника
					Средняяямунский (средняяямунский)	Q ₃ ² np ₂			Средний вюрмский	Интерстадиальные отложения р. Ула
					Нижняяямунский (ранняяямунский)	Q ₃ ² np ₁			Нижний вюрмский	Красно-бурый моренный суглинок Разнозернистые пески. Пестрый моренный комплекс
		Муравинский	Q ₃ ¹ mr		Межледниковый	Рисс—вюрм	Органогенные отложения (Яненис, Максимонис, Друскининкай, Нетесос, Кмитос, Гайлюнай, Пасвалис и др.)			

Кайно		Антропо		Четвертичный					
Среднечетвертичный	Днепро- вский	$Q_2^2 dp$	Верхнеднепро- вский (поздне- днепровский)	$Q_2^2 dp_3$	Среднечетвертичный	Рисский ледниковый	Рисский нерасчлененный	Вишнево-бурый мо- ренный суглинок Темно-бурый и се- ровато-бурый морен- ный суглинок	
			Среднеднепро- вский (средне- днепровский)	$Q_2^2 dp_2$					
			Нижнеднепро- вский (раннедне- провский)	$Q_2^2 dp_1$					
	Старобин- ский	$Q_2^1 st$		Межледни- ковый		Миндель—рисс	Органогенные отло- жения (Мардасавас, Буйвиджяй, Гайлю- най)		
	Березин- ский	$Q_1^2 br$	Верхнеберезин- ский (позднебе- резинский)	$Q_1^2 br_3$		Нижнечетвертичный	Миндельский ледниковый	Миндельский нерасчлененный	Серый и голубова- то-серый моренный суглинок
			Среднеберезин- ский (среднебере- зинский)	$Q_1^2 br_2$					
Нижнеберезин- ский (раннебере- зинский)			$Q_1^2 br_1$						
Вильнюс- ский	$Q_1^1 vn$			Доледниковый	Вильнюсский прегляциал		Торфянистые супе- си в окрестности г. Вильнюс и в обна- жениях р. Швентойи		

СОВРЕМЕННЫЙ ОТДЕЛ (ГОЛОЦЕН)

Современный отдел четвертичной системы, или голоцен, характеризуется сильной изменчивостью физико-географических условий. Большое значение имеет также прогрессирующее влияние человеческого общества на природу голоценовой эпохи.

На основании материалов палеоботанических исследований торфяных болот, а также озерных и морских осадков В. Гуделисом (Gudelis, 1955) впервые была предложена стратиграфическая схема современного отдела Литвы, позднее она уточнена (Kabaaliené, 1959) и расчленяется на четыре отрезка времени или горизонта, названия и индексация которых заимствованы у М. И. Нейштадта (1957), — на древний, ранний, средний и поздний голоцен. Границы между этими горизонтами проведены так же, как и у М. И. Нейштадта, за исключением нижней границы голоцена. Горизонты в свою очередь подразделяются на зоны, или фазы, отражающие развитие флоры в течение указанного времени.

ДРЕВНИЙ ГОЛОЦЕН

Древний голоцен Литвы стратиграфически можно подразделить на древний дриас, бёллинг, средний дриас, аллеред, поздний дриас и время Иольдиевого моря, или пребореаль в узком смысле.

Отложения древнего голоцена широко распространены на данной территории и залегают на донной морене и на водно- и озерно-ледниковых отложениях померанской стадии. Палинологически отложения древнего дриаса и бёллинга (?) пока охарактеризованы только в двух местах — в болоте Нопайтис и торфянике Габяуришкис, расположенных к юго-западу от г. Каунас. В древнедриасовых отложениях обнаруживается пыльца сосны, березы, ели и даже широколиственных пород: много травянистой пыльцы, встречаются споры. Несмотря на то, что климатические условия древнего дриаса были суровыми, появление первых кустарниковых, древесных и травянистых растений в конце этого времени вполне возможно.

Затем наступило сравнительно кратковременное потепление (бёллинг), вызвавшее развитие термокарстовых и солифлюкционных процессов, а также увеличение количества морозостойких лесных пород (березы, ив) и более широкое распространение сосны и ели. Однако доминировали травы и мхи. В термокарстовых воронках того времени образовались глинисто-песчаные осадки с примесью органического вещества, а в некоторых местах типа песчаных сапропелей. Однако условия для накопления торфа были еще не благоприятны. Бёллингское время, по всей вероятности, началось с момента отступления ледника с северолитовских конечных морен и продолжалось около 400—500 лет. Бёллингское потепление сменилось новым похолоданием (средний дриас), что привело к распространению флоры «арктического» типа и количественному сокращению древесных пород.

Примерно 12 500 лет тому назад среднедриасовое время сменяется новым значительным и более продолжительным потеплением (аллеред), продолжавшимся около 1000 лет. Отложения этого периода широко распространены в Литве. До настоящего времени они были обнаружены (палинологически) приблизительно в ста пунктах. Типичные аллередские отложения представлены преимущественно озерно-болотными,

реже аллювиальными осадками. Озерно-болотные отложения, как правило, залегают в нижней части котловин термокарстового происхождения (например, под современными торфяными болотами). В связи с потеплением началось растаивание мерзлоты и погребенных глыб льда, что привело к образованию многочисленных термокарстовых котловин и регенерации погребенных озерных ложбин и речных долин (Garunkštis, 1956). Климатические условия аллереда были благоприятны для возникновения субарктических редколесий с преобладанием сначала березы, а потом и сосны. Во второй половине аллередского времени в Южной Литве произрастали отдельные «острова» теплолюбивых деревьев, таких, как вяз, липа, дуб и орешник, много было ольхи. Вообще в этот период количество древесной пыльцы сильно возросло. К аллереду следует отнести время образования материковых дюн Юго-Восточной Литвы.

Начало позднего дриаса связано с новым похолоданием, которое наступило около 11 тыс. лет тому назад и вызвало продвижение и остановку льдов на линии средне-шведских морен и морен Сальпаусельке в Финляндии. В это время, продолжавшееся около 700 лет, на территории Литвы вновь господствует лесотундра. Среди древесных пород преобладает береза. Сократилось количество сосны, очень сильно — ольхи и других пород. Если было сравнительно много, но меньше, чем в среднем дриасе, и больше, чем во время аллереда. В осадкообразовании позднего дриаса снова преобладают суглинистые и илесто-песчаные отложения. Восстановились и усилились делювиальные — солифлюкционные процессы. В условиях влажного и холодного климата позднего дриаса торфообразование сильно сократилось.

Начало времени иольдия (пребореаль) связано с потеплением. Количество недревесной пыльцы резко сокращается за счет увеличения древесной, среди которой преобладает пыльца березы. В меньшем количестве встречается пыльца сосны, ольхи и др. В конце иольдиевого времени увеличивается количество пыльцы сосны, орешника и широколиственных пород. В осадкообразовании происходит перевес в сторону органогенных отложений. Усиливается таяние погребенного льда и развивается термокарст. Иольдиевым временем заканчивается самый продолжительный отрезок голоцена — древний голоцен.

Во время древнего голоцена на территории Литвы происходили сложные новейшие тектонические движения. В составе фауны за это время произошли заметные изменения: вымер арктический комплекс животных — мамонт, северный олень и др., появились представители лесной и степной фауны. Появление на описываемой территории человека относится еще к среднему дриасу, однако постоянно человек стал жить здесь, по видимому, только к концу древнего голоцена. В археологическом отношении данному времени соответствуют культуры эппалеолита Южной Прибалтики.

В течение древнего голоцена Балтийское море прошло сложный путь развития: стадии местных приледниковых озер, Балтийского ледникового озера и иольдиевого моря. В начале существования Балтийского ледникового озера уровень его воды находился на 18—20 м выше современного. Наступившая затем регрессия понизила уровень этого водоема на 20—23 м. Вскоре регрессия приостановилась и сменилась новой трансгрессией, поднявшей уровень воды на 18 м (позднедриасовое время). Затем уровень Балтийского ледникового озера начал быстро падать и в иольдиевое время достиг максимальной депрессии — около

45—55 м ниже современного уровня Балтийского моря. Колебания береговой линии Балтийского водоема были обусловлены определенным сочетанием эвстатических и эпейрогенических движений.

РАННИЙ ГОЛОЦЕН

Ранний голоцен соответствует стадии эхинеис и анцилюс в развитии Балтийского моря. Начало этого времени связано с трансгрессией Анцилового озера, поднявшей уровень воды примерно на 35 м по отношению к уровню иольдиевого моря. Спустя некоторое время, произошла регрессия этого водоема, амплитуда которой на Литовском побережье составляет около 13 м. Береговые образования анцилового озера в рельефе побережья Литвы отсутствуют, так как они находятся ниже современного уровня моря.

В связи с континентальными климатическими условиями в начале раннего голоцена на морском побережье и водно-ледниковых террасах Юго-Восточной Литвы возобновилась эоловая деятельность. Погребенный лед окончательно растаял. На водно-ледниковых террасах образовались бессточные котловины.

В спорово-пыльцевых диаграммах раннеголоценового времени произошли заметные изменения: преобладает сосна, круто поднимается кривая орешника, вскоре достигающего максимального развития (до 92% и больше); заметно увеличивается количество пыльцы широколиственного леса, в первую очередь вяза, липы; кривая березы падает; пыльца ели отсутствует. Среди отложений раннего голоцена широкое распространение приобретают пресноводные карбонатные осадки. Благодаря слабому почвенному покрову большим развитием пользуются денудационно-эрозионные процессы. В состав раннеголоценовой фауны включаются новые представители лесных животных.

Ранний голоцен соответствует материальным культурам мезолита Литвы.

СРЕДНИЙ ГОЛОЦЕН

Средний голоцен охватывает стадии литорина и лимнеа в развитии Балтийского моря. В начале литоринового времени уровень моря был на 18—22 м ниже современного. Затем он дважды поднимался и наивысшего положения достиг во время третьей литориновой трансгрессии, создавшей береговую уступ нижней береговой террасы в районе Паланга—Швентосиос Уостас. В это время в северной части залива Куршю Марес существовала морская бухта. Перед наивысшей литориновой трансгрессией имело место некоторое понижение уровня моря.

Во второй половине литоринового времени, после стабилизации подъема уровня моря, наступило поднятие земной коры, обусловившее постепенное отступление моря. В это время началось формирование пересыпи Куршю Нерия и древних параболических дюн, которые позже поросли смешанным широколиственным лесом. В связи с тем, что подъем земной коры увеличивался к северу, произошло смещение рукавов низовья р. Нямунас к югу и образовался современный залив Куршю Марес (Куршский залив).

С начала среднего голоцена заметно возрастает количество пыльцы широколиственного леса (вяз и липа). Количество пыльцы липы местами составляло до 53%. Климат становится теплым и влажным. В связи с литориновыми трансгрессиями (подъем грунтовых вод, обводнение)

в зоне побережья в спорово-пыльцевых спектрах преобладает ольха. Максимальная трансгрессия литоринового моря на побережье Литвы соответствует времени кульминации широколиственного леса (дуб), увеличению пыльцы ольхи и сокращению пыльцы орешника и сосны. В литориновых морских отложениях (Нида, Клайпеда, Паланга) присутствуют типичные мезо- и евгалинны диатомовые: *Hyalodiscus scoticus*, *Rhabdonema arcuatum*, *Grammatophora marina*, *Campylodiscus clypeus*, *C. echineis*, *Nitzschia scalaris*, *Coscinodiscus excentricus*, *C. Rothii*, *Diploneis interrupta*, *D. Smithii*, *Actinocyclus* sp. *Therpsinoe americana* и др.

Регрессии литоринового моря соответствует сокращение количества пыльцы широколиственного леса, ольхи и повышение количества пыльцы ели и граба.

Для времени моря лимнеа, особенно его второй половины, характерно сильное уменьшение количества атмосферных осадков, о чем свидетельствуют увеличение травяной пыльцы и деградация широколиственного леса. В это время понижается уровень озер и зеркало грунтовых вод, прекращаются процессы заболачивания, образуется пограничный горизонт в торфяных болотах. Со среднеголоценовым временем связано образование современных пойм бассейна р. Нямунас.

Средний голоцен соответствует трем стадиям развития материальной культуры. Примерно две трети литоринового (атлантического) времени падают на мезолит, а верхнелиториновое время соответствует неолитовой культуре. Стадия лимнеа относится к расцвету в Литве бронзового века.

ПОЗДНИЙ ГОЛОЦЕН

Поздний голоцен — последний этап в истории современного отдела — соответствует стадии миа в развитии Балтийского моря, т. е. субатлантическому периоду.

Начало позднего голоцена характеризуется резким похолоданием и увеличением атмосферных осадков (около 600—500 лет до н. э.). В конце времени лимнеа (суббореаля) Балтийское море приобрело современные очертания. Однако и в дальнейшем в составе морской фауны и флоры продолжали существовать представители моря лимнеа. В Балтийском море появляется новый моллюск *Mya arenaria*, который затем быстро расселился.

В первой половине субатлантического времени отмечаются процессы заболачивания и торфообразования. В некоторых замкнутых озерах Литвы трансгрессия достигала 4—5 м.

Во время позднего голоцена сильно сокращается количество теплолюбивых пород (липы, вяза, дуба), а также граба и орешника. В конце XVIII и в начале XIX в. вследствие массовой вырубki лесов на пересыпи Куршю Нерия и в районе г. Клайпеда началось наступание движущихся дюн.

Глава пятая ТЕКТОНИКА

Современный тектонический облик Южной Прибалтики определяется несколькими структурами первого порядка. Основной структурой нижнепалеозойского возраста является Балтийская синеклиза. Ее ось протягивается с юго-запада на северо-восток. На северо-востоке Балтийская синеклиза через Латвийскую седловину переходит в Московскую синеклизу. На востоке и юго-востоке она обрамляется Белорусско-Мозурской антеклизой (рис. 23).

Балтийская синеклиза, как и Белорусско-Мозурская антеклиза, пережила сложную историю тектонического развития. В течение многих

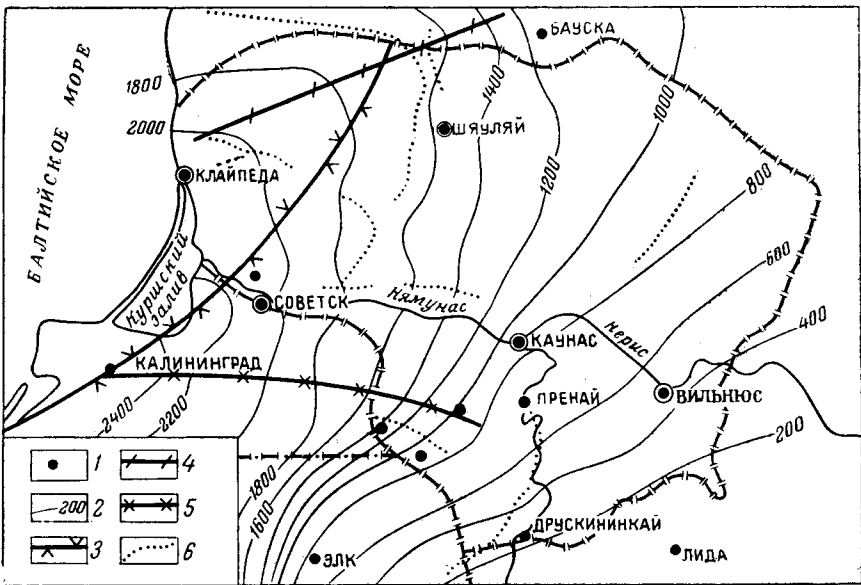


Рис. 23. Схематическая карта поверхности кристаллического фундамента и основные тектонические структуры

1 — скважины, вскрывшие кристаллический фундамент; 2 — изолинии поверхности кристаллического фундамента; 3 — ось Балтийской синеклизы; 4 — ось Балтийской (девонской) мульды; 5 — ось пермского (цехштейнового) прогиба; 6 — возможные структуры второго и третьего порядка

эпох структурный план этих тектонических форм неоднократно менялся, что находилось в прямой зависимости от режима колебательных движений в краевых частях Русской платформы. Происхождение Балтийской синеклизы связано с каледонским орогенезом. Эта структура занимает площадь около 50 тыс. км² и является глубоким прогибом земной коры,

заполненным в основном мощной толщей нижнепалеозойских образований. Строение ее известно только в общих чертах.

Кристаллический фундамент в центральной части синеклизы вскрыт только одной Стонишкяйской опорной скважиной на глубине 2108 м. Калининградская скважина достигла отложений среднего кембрия на глубине 2399 м, после чего бурение было прекращено. На север и юго-восток от Стонишкяйской опорной скважины кристаллический фундамент был достигнут несколькими скважинами на глубине 1000—1100 м. В восточном направлении подъем кристаллического фундамента более крутой и в скважинах Пренай он обнаружен на глубине 824 м, в скважине Вильнюс — на глубине 503 м.

В северной части Литвы глубоких скважин нет. Кристаллический фундамент в этой части республики, по геофизическим данным и данным буровых скважин на территории Южной Латвии, залегает на глубине свыше 1500 м. Как показывает Вентспилская скважина, на юго-западе Латвии кристаллический фундамент, по-видимому, залегает выше, так как нижнепалеозойские отложения (силур) встречены здесь на глубине 250 м. В Стонишкяйской скважине силурийские отложения залегают на глубине 1104 м. Между указанными точками, в Жемайтии, глубоких скважин пока нет, но о дальнейшем поднятии кристаллического фундамента можно судить по залеганию палеозойских пород (девон, пермь), выходящих на поверхность в районах Акмяне, Жагаре и далее на северо-востоке до Биржай и Купишкис. На восток, к Белорусско-Мозурской антеклизе, подъем поверхности кристаллического фундамента более резкий. Характер примыкания палеозойских пород к Белорусско-Мозурской антеклизе пока не ясен.

Начало образования Балтийской синеклизы относится к среднекембрийской эпохе, когда образовалась мощная толща кварцевых песчаников, установленная в Стонишкяйской и Калварийской скважинах. До верхнего силура в Балтийской синеклизе преобладало погружение. За время от кембрия до верхнего силура здесь образовалась осадочная толща мощностью свыше 1100 м.

По данным И. Пашкевичюса (Paškevičius, 1958), к ордовикскому времени относится образование Средне-Литовского прогиба, простирающегося с севера на юг по линии Биржай—Пренай. Более полных сведений о характере тектонических движений ордовикского времени нет. На восток от указанного прогиба отмечается Белорусско-Мозурское поднятие. По мнению И. Далинкевичюса (1952), поднятие Белорусско-Мозурской антеклизы связано с концом силурийского времени. В верхнем ордовике можно предполагать колебательные движения малых амплитуд, связанные с постепенным поднятием указанной антеклизы. Более глубокие впадины постепенно перемещаются на запад.

Основные черты Балтийской синеклизы выявляются в силурийское время. В зоне ее максимального прогибания мощность силурийских отложений достигает 950 м. Литологические особенности пород свидетельствуют о постепенной замене в направлении с севера на юг мергелистых отложений прибрежными с преобладанием алевритов. По-видимому, это связано с областью размыва, существовавшего в пределах Белорусско-Мозурской антеклизы.

В конце силура и особенно в девоне наблюдается перемещение осевой части Балтийской синеклизы на север Литвы; простираение оси становится широтным. С этим связано то обстоятельство, что в южной

части Литвы разрез силура заканчивается нижнелудловским подъярусом, а девонские отложения в Калининградской области отсутствуют. На север от Стонишкяйской скважины происходит постепенное появление более молодых слоев девона. В северной части Литвы, в районе Скуодаса, девонские отложения, по-видимому, должны иметь наибольшую мощность. Как показывают имеющиеся данные, очертания Балтийской синеклизы нижнепалеозойского времени не соответствуют ее структурному плану нижнего, среднего и тем более верхнего девона. Прогибание дна девонского бассейна создало условия для накопления мощной толщи отложений и создания в Балтийской синеклизе новой отрицательной формы, тектонической структуры второго порядка — Балтийской мульды. Белорусско-Мозурская антеклиза поднимается и охватывает районы к северу и западу. Режим суши на территории Литвы установился начиная от конца силурийского времени и продолжается до среднего девона. В начале живетского времени поднятие на юго-востоке прекращается, и осадки морского и лагунного характера говорят о наличии здесь колебательных движений малой амплитуды. После отложения наровских слоев снова продолжалось поднятие Белорусско-Мозурской антеклизы.

По данным сейсмической разведки и работам И. Далинкевичюса (Dalinkevičius, 1956), П. Лиепиньша (1955), С. Жейба (Žeiba, 1957), девонские отложения в настоящее время имеют в основном юго-западное падение слоев под углом до 5° . Выходя на поверхность на севере республики, на юге они погружаются до глубины свыше 600 м.

По характеру залегания маркирующих слоев франского и фаменского ярусов в пределах Балтийской мульды можно предполагать наличие выступов кристаллического фундамента, с которыми связаны поднятия и флексуобразные уступы в осадочном комплексе. Так, были выделены: тектонические структуры второго порядка — Лиепайский уступ, протягивающийся в сторону Жагаре, уступ к северу от Фаураге и флексура в районе Купишкис с амплитудой до нескольких десятков метров и углом падения свыше 10° ; локальные тектонические структуры третьего порядка — поднятия на поверхности девонских пород — намечаются в районе Таураге, Клайпеда, Шилуте, Папиле, Мажейкяй, Пасвалис и др.; более мелкие структуры, выявленные при гравиметрической съемке, но пока не проверенные глубоким бурением.

Таурагское локальное поднятие выявлено в 1951 г. Здесь был установлен максимум силы тяжести, подтвержденный в 1953 г. исследованиями С. Блинструбаса. В 1954—1955 гг. в Таурагском районе было пробурено десять скважин глубиной до 500 м, но они не вышли из отложений верхнего девона и не дали полного представления о характере структуры.

В Мажейкяйском районе было проведено структурно-картировочное бурение, но скважины, вскрывшие отложения верхнего девона (фаменский ярус), не подтвердили предполагаемой структуры. Неглубоким бурением в районе г. Папиле была выявлена по подошве верхнепермских отложений и верхнему девону асимметричная структура широкого простирания с амплитудой 100 м, имеющая в длину 10 км и в ширину несколько километров.

На севере Литвы в верхнедевонское время отмечались короткие по времени и небольшие по амплитуде тектонические движения. Фациальные особенности фаменских отложений свидетельствуют о том, что влия-

ние оказывала не только Белорусско-Мозурская антеклиза, но и существовавший далеко на севере южный склон Балтийского щита. Поднятие упомянутых положительных структур имело свое влияние на образовавшуюся впадину — Балтийскую мульду широтного простираия по линии Паланга — Шяуляй.

Крупные герцинские движения в Западной Европе в каменноугольное и пермское время нашли некоторое отражение и в краевых частях Русской платформы. В каменноугольном периоде Литва представляла собой сушу, и отложения того времени не сохранились. Только в верхнепермское время начинается прогибание южных районов Литвы и Калининградской области, т. е. юго-западной части Балтийской синеклизы. Цехштейновый бассейн Германии протягивался с запада на восток, постепенно заполняясь песчанистыми и карбонатными осадками нижнего цехштейна, затем известняками и ангидритами среднего цехштейна и, наконец, глинистыми осадками верхнего цехштейна. Пермские породы имеют пологое западное и юго-западное падение под углом 3—4°. В это же время юго-западное пологое падение приобретают и верхнедевонские отложения. На севере Литвы в пермском бассейне сохранились «острова» девонских отложений; пологие берега обрамляли цехштейновое море и лагуну, но четко выраженных тектонических форм не создавали.

В раннемезозойское время территория Литвы на севере и востоке была приподнятой сушей. В то же время на юге и западе в Балтийской синеклизе продолжалось погружение с довольно длительными перерывами. Перерывы в осадконакоплении отмечаются начиная от верхнего палеозоя (от различных слоев девона). На юге над силурийскими отложениями непосредственно залегают пермские и, возможно, триасовые отложения. На севере Литвы верхнепермские отложения лежат на верхнедевонских и примыкают к флексуорообразной структуре, установленной П. П. Лиепиньшем (1953). По мнению С. Жейба (Zeiba, 1957), этот уступ имеет амплитуду около 60 м.

Подобные уступообразные формы отмечаются в пермских слоях в направлении Паланга — Расейняй (Vala, 1958), по подошве триасовых слоев в районе Кибартай (Vala, 1958), по изменчивости фаций юрских отложений в направлении Прекуле — Шяуляй, южнее Клайпеды, и по юрским отложениям (Kisnégius, 1957). На гравиметрической карте изомалии силы тяжести — наиболее прогнутая часть Балтийской синеклизы — отражаются в виде зоны отрицательных аномалий, на фоне которых выделяются Таурагская, Видуклейская, Вискшняйская и Клайпедская положительные аномалии максимума силы тяжести. Все эти данные требуют проверки сейсмическими и буровыми работами. Буровые работы проведены в Мажейкяйском районе, где было пробурено 22 скважины на глубину свыше 100 м, но вскрытая мощность пермских отложений и достигнутые слои фаменского яруса не указывают на присутствие здесь нижнепалеозойской структуры. В районе Папиле по верхнедевонским и по подошве верхнепермских отложений вырисовывается асимметричная структура широтного простираия с амплитудой около 100 м, требующая уточнения глубоким бурением.

В Таурагском районе установлен буровыми работами по кровле ангидритов верхней перми пологий структурный нос, хорошо заметный ближе к поверхности в нижнемеловых осадках. Эти нарушения связаны с киммерийскими движениями.

Следы более молодых движений (третичного возраста) отмечаются в южной части Литвы и в Калининградской области. Палеогеновые и неогеновые отложения, встреченные скважинами в Симнас и в Калининградской области, заполняют прогиб малой амплитуды юго-западного простирания. После отступления ледника в течение поздне- и послеледникового времени на территории Литвы происходили сложные движения тектонического и гляциоизостатического происхождения.

Новейшие тектонические движения в настоящее время проявляются в пределах от минус 3 до плюс 2 мм в год.

Глава шестая
ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Начало геоморфологического изучения территории Литвы относится к концу XIX в. Формы рельефа ледникового происхождения в Восточной Литве были впервые выделены А. Миссуной (1899, 1902), в Северной Литве Б. Доссом (Doss, 1910), в Южной Литве Гаузенем (Hausen, 1913). Первое обобщение всех имевшихся до того времени геоморфологических сведений дано в работе Г. Мортензена (Mortensen, 1924). Приведенное им описание рельефа Литвы затем уточнялось рядом литовских геологов и географов (Dalinkevičius, 1935; Pakuckas, 1936, 1938; Viliamas, 1939).

Особенно широко развернулось геоморфологическое изучение Литвы в послевоенный период. В Институте геологии и географии АН Литовской ССР, а также на факультете естественных наук Вильнюсского университета наряду с ледниковым рельефом (Серулытэ, 1956, 1958; Basalykas, 1959; Басаликас, 1960) изучаются речные долины (Basalykas, 1955, 1960; Micas, 1959, 1960), морские береговые образования (Gudelis, 1955; Гуделис, 1960), озерно-ледниковые образования (Mikaila, 1958), перигляциальные формы рельефа (Basalykas и Petrauskaitė, 1957; Басаликас, 1960), зандры Юго-Восточной Литвы (Basalykas, 1955), неотектонические движения (Гуделис, 1957, 1960; Gudelis, 1955, 1958; Basalykas, 1957) и т. д. Большое значение для правильного понимания ледникового рельефа имела работа А. Гарункштиса (1960), изучающего озерные котловины. Проведенные исследования дали возможность понять сложные территориальные комплексы генетически различных форм рельефа и более точно представить процесс развития рельефа Литвы на последних этапах ее геологической истории.

В геоморфологическом отношении территория Литовской ССР весьма разнообразна, в ее рельефе отражается действие различных последовательно сменявших друг друга рельефообразующих процессов.

Условия для дифференциации рельефа Литвы возникли уже в конце палеозоя и в мезозое, когда неоднократно происходило более сильное по сравнению с Западной Литвой поднятие территории Восточной Литвы. Наклонное залегание образований меловой системы свидетельствует о более сильном поднятии Восточной Литвы также и в палеогене. Погребенные под толщей четвертичных пород речные долины (Petrulis, 1958, 1), обнаруженные в районе г. Вильнюс, указывают на весьма сильное эрозионное расчленение территории Восточной Литвы в доледниковое время. Во время оледенения сильно расчлененная, приподнятая восточная часть Литвы служила областью наиболее интенсивной аккумуляции ледниковых наносов, что явилось основой для формирования характерных черт современного рельефа. Следы доледниковой эрозии заметны и в других районах.

Есть основание предполагать, что доледниковые эрозионные процессы сильнее проявлялись в районах распространения склонных к размыванию песчано-глинистых пород, тогда как более устойчивые породы

представляли собой возвышенные участки и куэстовые гряды. Таким путем, по-видимому, возникли отдельные повышения, которые, несмотря на сильную экзарационную деятельность ледников, частично сохранились и в современном рельефе коренных пород. Особый интерес представляет повышение коренных пород северо-западного — юго-восточного простиранья в Северо-Западной Литве, к югу от которого в плейстоценовое время происходила усиленная аккумуляция ледниковых материалов, давшая начало Жемайтийской возвышенности.

Анализ рельефа коренных пород позволяет сделать вывод о чередовании в течение плейстоцена путей движения ледников двух направлений: с северо-запада на юго-восток и с севера на юг, причем план рельефа, созданный экзарацией и аккумуляцией ледников одного направления, впоследствии перестраивался, и рельеф приобретал орографические линии другого направления. Глубокие погребенные речные долины, обнаруженные под современными долинами рек Нямунас, Нерис и др., выполненные ледниковыми и водно-ледниковыми наносами, свидетельствуют о глубоком врезе рек в межледниковые эпохи и тем самым о значительной амплитуде колебания земной коры в течение плейстоцена.

Процесс изменения рельефа Литвы в течение нижнего и среднего плейстоцена пока недостаточно ясен, но имеется предположение, что остовы современных возвышенностей возникли, по-видимому, уже после стояния ледников среднечетвертичной эпохи. Однако все разнообразие малых форм рельефа связано, как отмечалось выше, с деятельностью ледника последнего оледенения и с последующими процессами.

Анализ геоморфологических и геологических условий Юго-Восточной Литвы позволяет сделать вывод о двукратном надвигании ледников последнего ледниковья. Во время первого надвигания (так называемая бранденбургская стадия) ледники покрывали почти всю территорию Литвы, включая и Юго-Восточную равнину, и оставили свои конечные морены на склонах Ошмяно-Лидских высот, которые в то время находились вне ледника и претерпели период перигляциальных преобразований в условиях арктической пустыни (рис. 24).

В межстадиальное время, следовавшее за бранденбургской стадией, территория Литвы была глубоко расчленена речными долинами, которые при приближении ледника следующей (померанской)¹ стадии были заполнены флювиогляциальными и озерно-ледниковыми отложениями, а в позднеледниковье были повторно разработаны примерно в тех же местах. Как видно из распределения краевых моренных образований, ледник померанской стадии продвигался на юг отдельными лопастями, приуроченными к меридиональным понижениям Прибалтики. Как уже отмечалось, в создании рельефа Литвы принимали участие три ледниковые лопасти, каждая из которых образовала дугу краевых морен. Основную роль сыграла так называемая среднелитовская ледниковая лопасть, в краевой полосе которой возникала дуга краевых моренных образований Балтийской гряды. Важное значение имела также более восточная лопасть, оставившая Швенчёнско-Нарочанскую дугу краевых образований. Западная часть Литвы была покрыта третьей лопастью, у края которой образовалась Мозурская дуга краевых образований Северной Польши (Tarvydas ir Gudelis, 1958) (рис. 25).

¹ Роль предпоследней (франкфуртской) стадии последнего ледниковья до сих пор не выяснена.

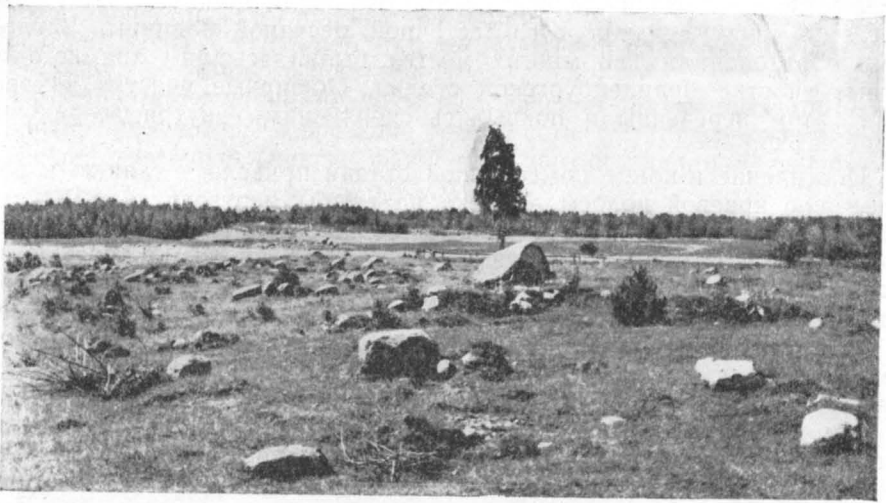


Рис. 24. Полоса размытых конечных морен бранденбургской стадии последнего оледенения (к северу от г. Эйшишкес)



Рис. 25. Конечные морены померанской стадии последнего оледенения на стыке Балтийской и Мозурской дуг краевых моренных образований (к северу от оз. Виштитис)

Во время померанской стадии имела место чрезвычайно сильная деятельность талых ледниковых вод, которые, размывая образования предшествующей стадии, одновременно отложили мощную толщу флювиогляциальных осадков Юго-Восточной песчаной равнины. Зандровыми образованиями во многих местах были засыпаны холмисто-моренные участки бранденбургской стадии. Обширные участки зандров были затем переветрены и покрылись скоплениями внутриматериковых дюн.

Потепление в конце померанской стадии привело к таянию и раздроблению краевой полосы ледника на глыбы мертвого льда, в условиях которого шло образование камовых участков. Однако через некоторое время произошла новая активизация края ледника, с которой, по-видимому, связано образование второй полосы конечных морен, проходящих в 10—15 км севернее или северо-западнее померанских морен. Во время таяния ледника этой осцилляции были засыпаны песками многие участки холмистого моренного рельефа, на месте которого возникли мелкохолмистые участки флювиогляциального рельефа.

Имеется основание предполагать, что во время этой осцилляции наибольшую активность проявила восточная лопасть, которая в северной части Балтийской гряды отодвинула среднелитовскую лопасть на запад и образовала конечные морены северо-западного — юго-восточного простираения. С таянием этой лопасти связано, по-видимому, образование обширного зандра в центре Аукштайтской возвышенности в районах городов Лабанорас, Молетай. Следы этой осцилляции являются многочисленными друмлины северо-восточной части республики (Kondracki, 1938).

Следующей фазой в развитии рельефа явилась остановка края ледника на юге Средне-Литовской низменности и образование конечных морен и зандров в районе г. Пренай, а также обширного приледникового водоема в районе Симнас—Бальберишкис.

Более важную роль в развитии рельефа Литвы сыграла фаза стояния края ледника на линии среднелитовских конечных морен. Эти морены образовались, по всей вероятности, после некоторого повторного продвижения активного ледника, образовавшего ряд выступов и огибавшего с трех сторон Жемайтскую возвышенность. В юго-западной половине Средне-Литовской низменности в эту фазу существовал огромный приледниковый водоем, осадки которого прикрыли краевые моренные образования предшествующей фазы.

Во время образования среднелитовских конечных морен произошел каптаж вод водно-ледниковой реки Юго-Восточной равнины, прекратившей сток в древнюю долину рек Нарев и Бебра и прорвавшейся через Балтийскую гряду в приледниковые водоемы Средней Литвы. С этой фазой связано отложение наносов самых высоких (обычно пятых) террас среднего течения рек Нямунас, Нерис, Меркис, достигающих высоты 30—40 м. Врезание рек было обусловлено поднятием земной коры, следовавшим вслед за отступанием ледника.

При отступании края ледника из Средней Литвы произошла вторая положительная подвизка земной коры, вследствие которой приледниковые водоемы прежней фазы были спущены, соединяющие их водотоки врезались, а с прекращением врезания они образовали террасовые площадки надпойменных террас, в настоящее время приподнятых на 25—30 м выше уреза воды. Во время стояния ледника на линии северо-литовских конечных морен талые воды образовали густую сеть флювио-

гляциальных потоков, которые, местами разливаясь, превращались в мелководные приледниковые водоемы или соединялись в крупные водотоки, давшие начало долинам рек Миния, Дубиса, Вента, Невежис и Швейтойи. Уровень стока вод этой фазы сохранился в виде третьих надпойменных террас высотой 15—20 м.

Быстрое отступление ледника из Северной Литвы вызвало новое поднятие земной коры и врезание речной сети. Остановка края ледника в Латвии знаменует новую фазу в развитии долинно-речной сети



Рис. 26. Озеро в термокарстовой западине в пределах зандров (к западу от г. Швенчёнелей)

Литвы. Талые ледниковые воды из Латвии еще проникали в Литву, особенно в долину Швейтойи. Следы деятельности рек этого времени обнаруживаются в виде аллювия надпойменных террас, приподнятых на 15—20 м над современными урезами воды.

Наиболее важная фаза в развитии рельефа Литвы наступила в конце позднеледниковья — во время аллередского потепления климата, способствовавшего сильному проявлению термокарстовых процессов, в результате которых в моренных, зандровых и озерно-ледниковых областях, а также на образовавшихся ранее речных террасах появились многие котловины и западины. В это время образовались современные озера, началось болотообразование (рис. 26).

В дальнейшем во время нового дриасового похолодания (время образования морен Сальпаусельке) после поднятия земной коры наступил период тектонического покоя, во время которого блуждающие реки выработали надпойменные террасы высотой 10—12 м. К этому времени относится и трансгрессия позднего Балтийского ледникового озера, следы которой остались на побережье Литвы в виде самой высокой террасы (Gudelis, 1955).

В фазу иольдиевого моря и анцилового озера речная сеть пережила новое весьма сильное врезание, которое в бассейне нижнего течения р. Нямунас привело к переуглублению долин по отношению к современному базису эрозии, а в восточной части Литвы — к возникновению первых надпойменных террас высотой 5—8 м (Basalykas, 1955). Врезание рек в бассейне нижнего течения р. Нямунас быстро сменилось аккумуляцией, которая в основном продолжается до настоящего времени, обуславливая аккумулятивный характер речных долин. В восточной части республики (в бассейне среднего течения Нямунаса) в литориновое время после периода бокового смещения реки претерпели еще одно неглубокое врезание, которое привело их к современному уровню. В ряде случаев это врезание уже прекратилось и сменилось блужданием потоков. Некоторые же реки, в том числе Нямунас в среднем течении, р. Нерис в нижнем и среднем течении, до сих пор проявляют тенденцию к врезанию и не имеют расширенных пойм.

Новый этап развития рельефа начался в историческое время и связан с деятельностью человека. Особое значение имело развитие земледелия, под влиянием которого в холмистых районах усилились процессы смыва и размыва склонов и аккумуляции гумусированного делювиального материала у их подножий и в котловинах.

В ходе охарактеризованного выше развития рельефа на территории Литвы образовались формы следующего происхождения: донноморенной аккумуляции, конечноморенной аккумуляции, флювиогляциальной аккумуляции, флювиогляциальной эрозии, озерно-ледниковой аккумуляции, озерно-ледниковой абразии, перигляциальной (мерзлотной) переработки, эоловой переработки, морской аккумуляции и абразии, речной эрозии и аккумуляции, болотно-озерной аккумуляции (рис. 27).

Донноморенный рельеф представлен чаще всего волнистыми равнинами или реже холмисто-моренными участками. Разновидностью его является друмлиновый рельеф, встречаемый на севере Средне-Литовской низменности, на Швенчёнской возвышенности и в ряде других мест.

Очень широко распространен в Литве конечноморенный рельеф, возникший у края активного ледника. На Балтийской гряде, т. е. в краевой полосе последнего оледенения, конечные морены представлены почти сплошными полосами, в которых гряды и холмы сложены грубозернистым флювиогляциальным материалом с большим количеством валунов. Наряду с этими насыпными конечными моренами встречаются напорные морены, образованные сложнодислоцированными слоями отторженцев как моренных, так и водно-ледниковых пород. Очень часто наблюдаются смешанные (напорно-насыпные) формы. Конечные морены Средне-Литовской низменности, а также Жемайтйской возвышенности имеют другое строение. Они сложены слабо перемытым моренным материалом, слабо завалунены и частично прикрыты озерно-ледниковыми осадками. Выделение их часто условное и основывается на грядообразном протяжении холмистых полос.

Рельеф флювиогляциальной аккумуляции представлен зандровыми равнинами и западными бугристыми формами. Зандровые равнины наиболее широко развиты вдоль края последнего оледенения, протягиваясь по всему юго-востоку Литвы полосой шириной 20—40 км. Они приурочены к разным стадиям последнего оледенения и залегают на различных уровнях, обуславливая тем самым террасиро-

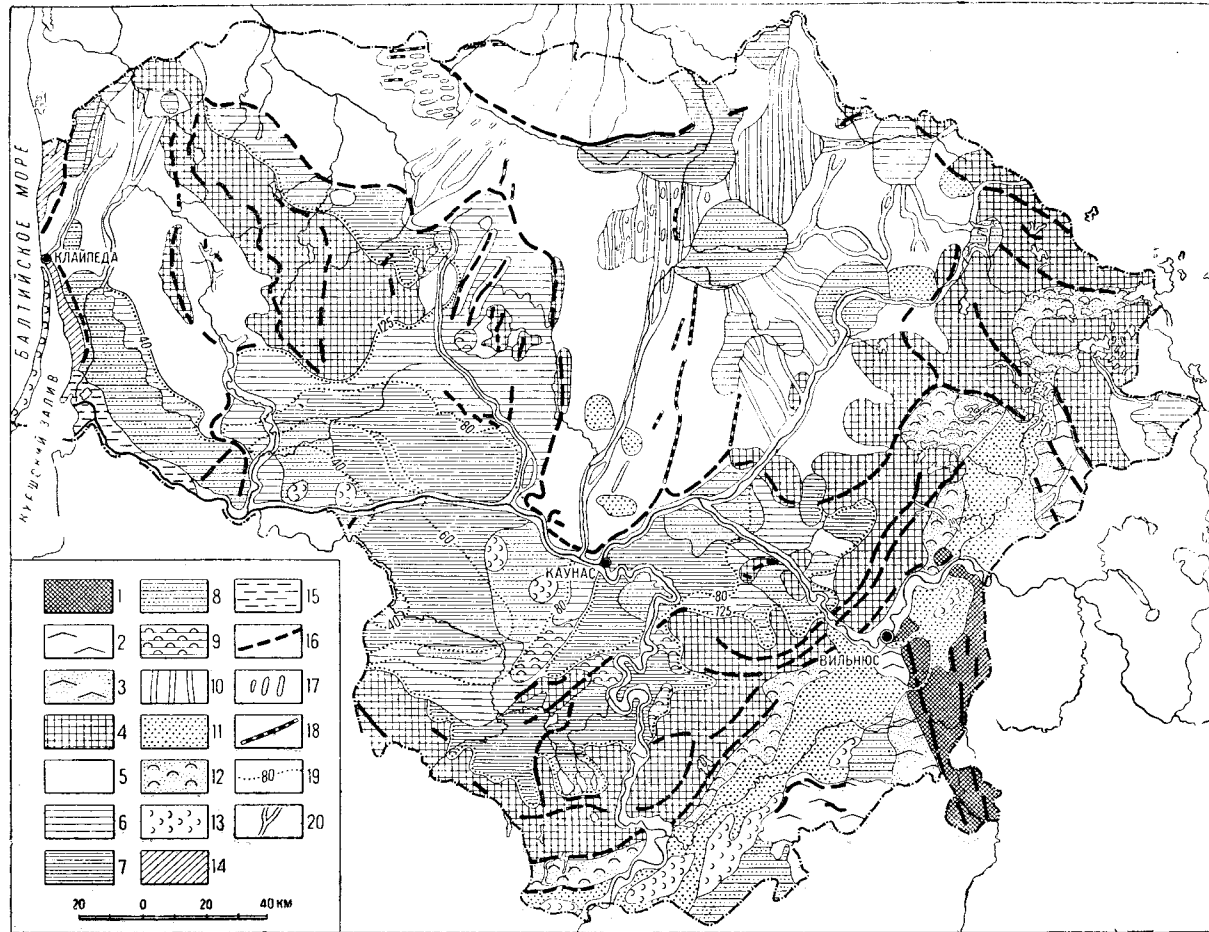


Рис. 27. Геоморфологическая карта Литовской ССР (составил А. Басаликас)

Ледниковый рельеф предпоследнего оледенения, переработанный перигляциальными процессами: 1 — холмисто-моренный и камовый рельеф; 2 — пологоволнистый донно-моренный рельеф; 3 — пологоволнистый задровый рельеф Свежий ледниковый рельеф: 4 — холмисто-моренный и камовый рельеф; 5 — равнинный и пологоволнистый донно-моренный рельеф; 6 — пологоволнистый рельеф абрадрированных моренных равнин; 7 — плоскоразвиный озерно-ледниковый рельеф глубоководных участков приледниковых водоемов; 8 — равнинный озерно-ледниковый рельеф мелководных участков приледниковых водоемов; 9 — холмисто-моренный рельеф, переработанный приледниковыми водоемами; 10 — пологоволнистый грядово-ложбинный донно-моренный рельеф; 11 — равнинный и пологоволнистый задровый рельеф; 12 — холмисто-западный задровый рельеф

Последнеледниковый рельеф 13 — холмистый рельеф внутри-материковых и приморских дюн; 14 — пологоволнистый рельеф морской аккумуляции; 15 — плоскоравнинный рельеф аллювиальной аккумуляции; 16 — полосы конечных морен; 17 — друмлины; 18 — озы; 19 — границы приледниковых водоемов (с указанием их уровня); 20 — ложбины стока талых ледниковых вод

ванность Юго-Восточной песчаной равнины. Мощность песчано-гравийных отложений колеблется в пределах 40 м.

Зандры, приуроченные к более поздним конечным моренам отступления ледника, представлены не равнинным, а мелкохолмистым или бугристым рельефом с множеством термокарстовых западин. Западинно-бугристый флювиогляциальный рельеф распространен на юго-восточной окраине Балтийской гряды (с обеих сторон померанских конечных морен), а также во внутренней части Жемайтийской возвышенности. В глубине района распространения западинно-бугристого рельефа на флювиогляциальных холмах и буграх появляется тонкий слой рыхлой абляционной морены, прикрывающей вершину, один склон или всю поверхность холма. В последнем случае наблюдается переход флювиогляциального западинно-бугристого рельефа в холмисто-моренный рельеф.

Из отдельных форм флювиогляциального аккумулятивного происхождения следует отметить камы и озы. Флювиогляциальные камы представляют собой чаще всего большие крутосклонные холмы, резко доминирующие над окружающей местностью, сложенной мореной, и возникшие, по-видимому, в проталинах льда. Они особенно характерны для Жемайтийской возвышенности, где образуют самые высокие точки. Озы в Литовской ССР имеют небольшое распространение. Типичные извилистые узкие озовые гряды, сложенные гравийными отложениями, чаще всего встречаются в Балтийской гряде и в северной части Средне-Литовской низменности. Иногда их гребни едва поднимаются над поверхностью окружающих моренных равнин.

К проблематичным формам флювиогляциальной аккумуляции относятся длинные (иногда в десятки километров) пологосклонные песчано-гравийные гряды шириной до 0,5 км. Они особенно характерны для той части Средне-Литовской низменности, которая расположена между среднелитовской и северолитовской конечными моренами. Часто они имеют овальные очертания и по форме напоминают друмлины. Это, по-видимому, в одних случаях крупные трещинные озы, а в других — осадки надледниковых рек или озер, осевшие на моренную поверхность после стаяния неподвижного льда (надледниковые камы).

К формам флювиогляциальной эрозии относятся ложбины стока талых вод и подледниковые рытвины. Ложбины стока талых ледниковых вод (так называемые урштромы) всегда приурочены к конечным моренам и замещают зандры. Это малоизвилистые пологосклонные долины шириной 0,5—1,0 км. Некоторые из них используются современными реками и террасированы, однако многие лишены рек и заболочены. Наиболее густая сеть ложбин стока отходит от северолитовской конечной морены на юг или юго-запад. Часто они проходят параллельно озам, друмлинам или флювиогляциальным грядам проблематичного происхождения.

Для окраинной полосы последнего оледенения особенно типичны подледниковые рытвины. В отличие от ложбин стока — это весьма глубокие, узкие, крутосклонные, извилистые формы, примыкающие к конечным моренам с проксимальной (тыловой) стороны. Они отличаются неровностью дна, которое выражается в постоянном чередовании, в среднем через каждые 0,5 км глубоких (70—100 м от поверхности плато) эвразийских ям и высоких порогов. Три четверти всех озер Балтийской гряды залегают в котловинах подледниковых рытвин (рис. 28).

Большим разнообразием отличаются также формы озерно-ледникового происхождения. Они почти отсутствуют в краевой

низменности, где прежний волнистый донноморенный рельеф выровнен полосе последнего оледенения, но преобладают в Средне-Литовской



Рис. 28. Подледниковая рытвина на Аукштайтской возвышенности Балтийской гряды

деятельностью приледниковых озер и превращен в плоские абразионные равнины. Наиболее глубокие части бывших водоемов покрыты безвалунными (обычно ленточными) глинами, менее глубокие места заняты

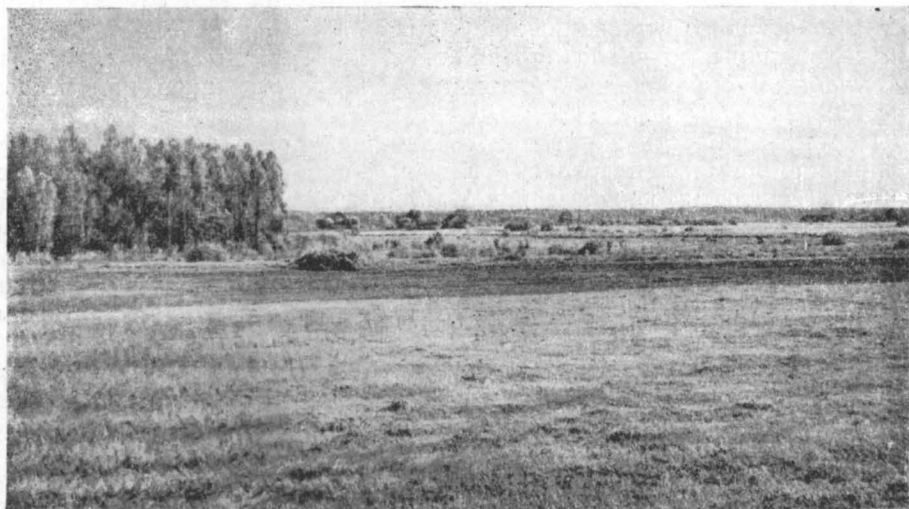


Рис. 29. Вид плоской озерно-ледниковой равнины

пылеватыми породами, а мелководные участки — песками. Береговые полосы (отмели) водоемов покрыты гравийно-галечными отложениями, среди которых имеются отложения флювиогляциальных дельт. Наряду с аккумулятивными озерно-ледниковыми равнинами встречаются абра-

дированные равнины, не прикрытые озерно-ледниковыми отложениями и лишь сверху обогащенные валунно-галечным материалом. В связи с колебанием уровня приледниковых водоемов происходило смещение седиментационных зон и налегание одной фации на другую, что обусловило сложный вертикальный разрез озерно-ледниковых толщ мощностью до 20 м.

Озерно-ледниковые равнины занимают всю юго-западную половину Средне-Литовской низменности и южную половину Приморской низменности (рис. 29). Береговые полосы водоемов отмечены абразионными уступами, к которым приурочена сеть балок и сухих долинок. Во время наивысшего уровня в водоемах воды заливали также окраинные части прилегающей Балтийской гряды и Жемайтийской возвышенности.

После спада вод моренный холмистый рельеф оказался погребенным под озерно-ледниковыми песками или алевритами или же частично абрадирован. На Жемайтийской возвышенности широко распространены озерно-ледниковый камовый рельеф, состоящий из чередующихся плосковершинных повышений или холмов озерно-ледникового строения и широких понижений с моренным дном. Эти понижения указывают на места глыб «мертвого» льда, среди которых происходило осаждение озерно-ледниковых осадков.

Охарактеризованные выше основные типы ледникового рельефа затем местами перерабатывались под влиянием других геоморфологических процессов. В районе, не покрывавшемся последним ледником (на Ошмяно-Лидских высотах, частично на Юго-Восточной равнине), в период оледенения ледниковый рельеф был видоизменен перигляциальными процессами, солифлюкцией, сильным делювиальным смывом, происходившим в деятельном слое существовавшей устойчивой мерзлоты, и другими процессами. В холмистых местностях произошло выполаживание склонов, исчезли замкнутые котловины и западины, появилась густая сеть пологосклонных балок. На ровных участках образовались плащи покровных суглинков или песков (рис. 30).

Песчаные области зандров и озерно-ледниковых равнин в позднеледниковое время подверглись сильной эоловой переработке. Возникли внутриматериковые параболические дюны, которые под действием юго-западных ветров постепенно смещались к северо-востоку, соответственно меняя свои формы. Самые крупные массивы внутриматериковых дюн расположены вдоль дистальной окраины зандров поморанской стадии последнего оледенения в окрестностях городов Варена и Друскининкай.

Вдоль морского побережья хорошо развиты также приморские дюны, приуроченные главным образом к морской аккумулятивной террасе литоринового возраста. Сплошная дюнная гряда протягивается по Куршской косе.

Первичный ледниковый рельеф в значительной мере изменен также деятельностью рек. Все крупнейшие долины Литовской ССР были заложены, углублены и расширены стоком талых ледниковых вод. Их глубина в среднем 30—50 м, ширина около 1—2 км; состоят они из четырех-пяти цокольных или аккумулятивных террас. Верхние террасы (считая от третьей надпойменной) обычно содержат покров лишь руслового аллювия, тогда как аллювиальный покров более низких террас является двучленным — на русловом аллювии залегают слои пойменного аллювия (рис. 31).

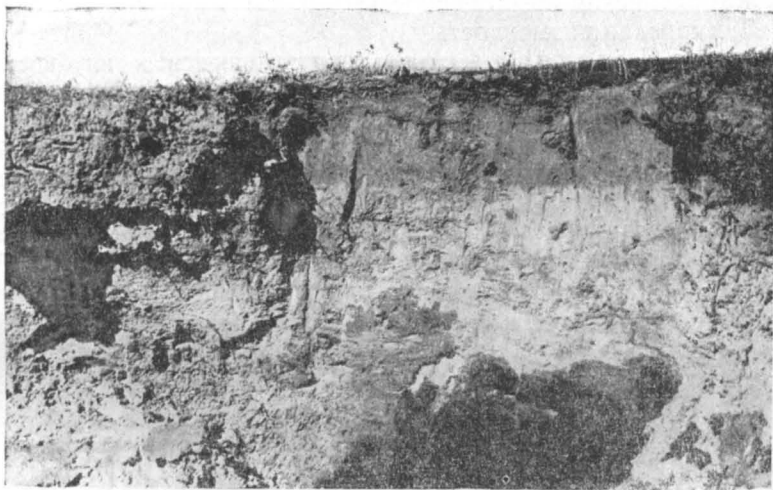


Рис. 30. Покровные суглинки с криотурбациями, залегающие на морене (к западу от г. Швенчёнис)

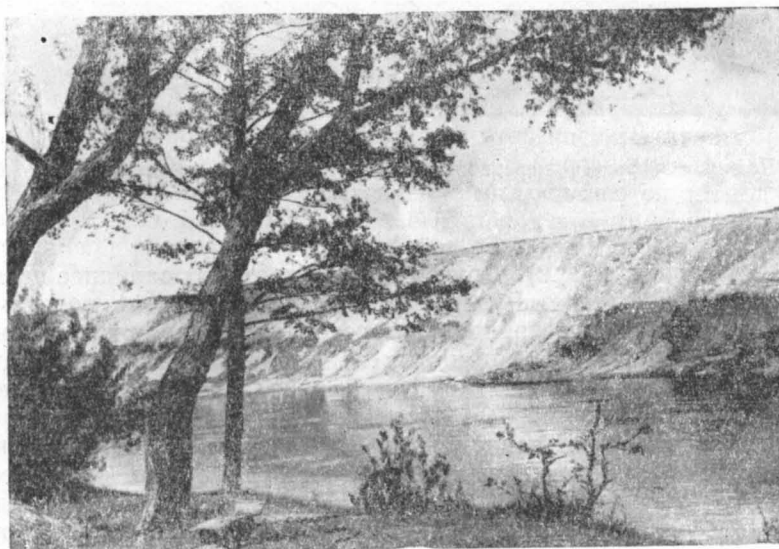


Рис. 31. Обнажение террасовых отложений р. Нямунас в окрестностях г. Алитус (фото В. Бернатовичюс)

Охарактеризованные выше типы рельефа в Литовской ССР группируются в следующие геоморфологические районы:

- 1) Ошмяно-Лидские высоты (заходящие в пределы республики лишь частично);
- 2) Литовская Юго-Восточная песчаная равнина;
- 3) холмисто-озерная Балтийская гряда;
- 4) юго-западная половина Средне-Литовской низменности;
- 5) северная половина Средне-Литовской низменности;

6) Жемайтйская возвышенность;

7) Приморская низменность.

Ошмяно-Лидские высоты протягиваются к юго-востоку от г. Вильнюс, охватывая территорию, не покрывавшуюся последним оледенением. В пределах Литовской ССР в этом районе выделяются две параллельные полосы конечных морен насыпного типа, сложенных песчано-галечным и валунным материалом и переработанных перигляциальными процессами (рис. 32). Одна полоса проходит от местечка Медининкай через Тургеляй, Таборишкяй на юго-восток в сторону Девенишкес. У местечка Медининкай находится самая высокая точка

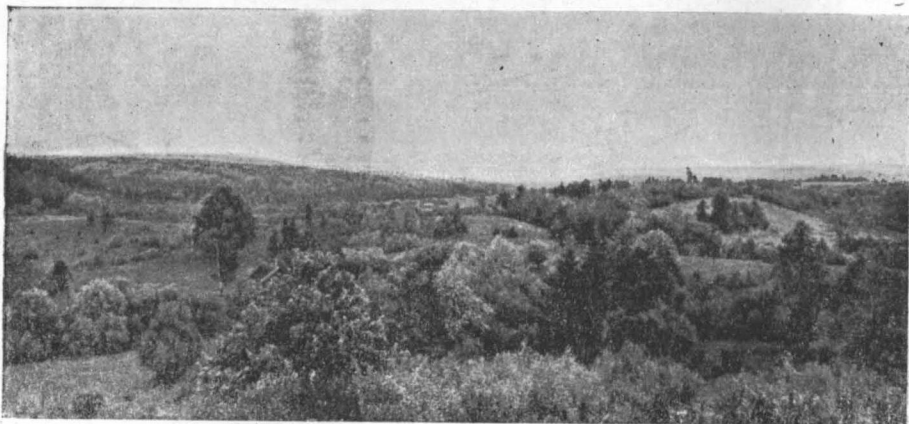


Рис. 32. Ледниковый рельеф, переработанный перигляциальными процессами на Ошмянской гряде (к юго-востоку от г. Вильнюс)

Литвы (Юзапине, 292 м). Другая полоса проходит западнее первой от местечка Немезис через Рудамина. К конечноморенным полосам приурочены грубозернистые зандры, имеются также волнистые донноморенные равнины. Полосы холмистых конечных морен очень сильно изрезаны древнебалочной сетью, спускающейся в прилегающие долины или понижения, выполненные солифлюкционно-делювиальными образованиями. Бессточные западины, характерные для конечноморенных полос последнего оледенения, здесь полностью отсутствуют. Более ровные участки зандров или донноморенных равнин покрыты плащом покровных суглинков, несущих следы мерзлотных деформаций грунтов.

К западу и северо-западу от описанного района находится Литовская Юго-Восточная песчаная равнина, протягивающаяся вдоль рек Жеймена, Нерис (в среднем течении), Воке, Меркис, Нямунас (участок среднего течения у г. Друскининкай). Этот район сложен большей частью зандром померанской стадии последнего оледенения, абсолютная высота которого со 160 м у конечных морен понижается в дистальном (юго-восточном) направлении до 140—130 м. Эти пониженные части зандра, сложенные менее грубозернистым материалом, покрыты скоплениями внутриматериковых дюн. В состав Юго-Восточной равнины входят еще участки зандровых и озерно-ледниковой равнин, отложенных тальми водами более ранних наступаний последнего оледенения. Эти участки сохранились вблизи Ошмяно-Лидских высот.

Наиболее крупным и сложным геоморфологическим районом является холмисто-озерная Балтийская гряда. Она протягивается по юго-восточной части республики сплошной полосой, имеющей форму громадной дуги, внешний выпуклый край которой обращен на юго-восток. На северо-востоке дуга Балтийской гряды под острым углом соприкасается со Швенчёнско-Нарочанской дугой краевой моренной полосы, а на юго-западе, на границе с Польшей и Калининградской областью, она переходит в Мозурскую дугу. В районах стыка с соседними дугами холмисто-моренной полосы Балтийская гряда имеет небольшие абсолютные высоты (до 280 м). Кроме того, она заметно повышается в местах расширений, тогда как в сужениях едва достигает 170—180 м.

Рельеф холмисто-моренной полосы состоит из чередующихся холмов и западин или гряд и ложбин, причем степень холмистости возрастает обычно с увеличением абсолютной высоты. В понижениях гряды преобладает слабохолмистый рельеф, тогда как на повышенных участках развиты наиболее живописные моренные сильнохолмистые ландшафты.

В пределах гряды выделяется несколько полос конечноморенных образований, сильно обогащенных валунами (рис. 33). Эти полосы чередуются с камовыми или холмистыми донноморенными участками. В пониженных местах к ним приурочены зандры, обычно осложненные термокарстовыми западинами. В отдельных частях Балтийской гряды полосы конечноморенных образований имеют различное направление. В Судувской и Дзукийской возвышенностях, а также в южной половине Аукштайтйской, конечноморенные полосы протягиваются вдоль длинной оси Балтийской гряды. В северной части Аукштайтйской возвышенности конечноморенные полосы пересекаются краевыми образованиями перпендикулярного направления. В этой части Балтийской гряды прослеживаются конечные морены, идущие с северо-запада на юго-восток или с запада на восток. Они, по-видимому, являются продолжением краевых моренных полос Швенчёнско-Нарочанской гряды.

В строении отдельных конечноморенных полос имеются некоторые различия. Главная конечноморенная полоса Балтийской гряды, оставленная померанской стадией последнего оледенения, проходит вдоль дистального края гряды и отделяет ее от Юго-Восточной песчаной равнины. Она представляет собой весьма сильно перемытую талыми водами насыпную конечную морену, состоящую в основном из галечно-валунных полей, слабо возвышающихся над окружающей местностью и выраженных в рельефе в виде слабо- или среднехолмистых участков. С юго-востока к ним прилегают мощные зандры Юго-Восточной равнины. На расстоянии 10—15 км от упомянутой конечной морены проходит вторая полоса конечных морен, оставленная, по-видимому, осцилляционной подвижкой края тающего ледника. Она состоит из ряда небольших дуг и представлена напорно-насыпными образованиями. С юга или юго-востока к этой конечноморенной полосе приурочены зандры, образующие волнистый или бугристый западинный рельеф, занимающий почти всю территорию между обеими конечными моренами.

Кроме этих двух полос, в строении Балтийской гряды принимают участие отрезки других конечноморенных полос, связанных, по-видимому, с отдельными повторными надвиганиями отступающего ледника (Южно-Литовская, Средне-Литовская и Северо-Литовская фазы). К ним приурочены небольшие зандровые и обширные средне- и крупнохолмистые моренные и камовые участки (рис. 34). В некоторых местах, особенно на стыке Аукштайтйской возвышенности и Швенчёнской

гряды, а также в Судувской возвышенности, видную роль играют скопления друмлинов, приуроченные к языковым бассейнам ледниковых лопастей.

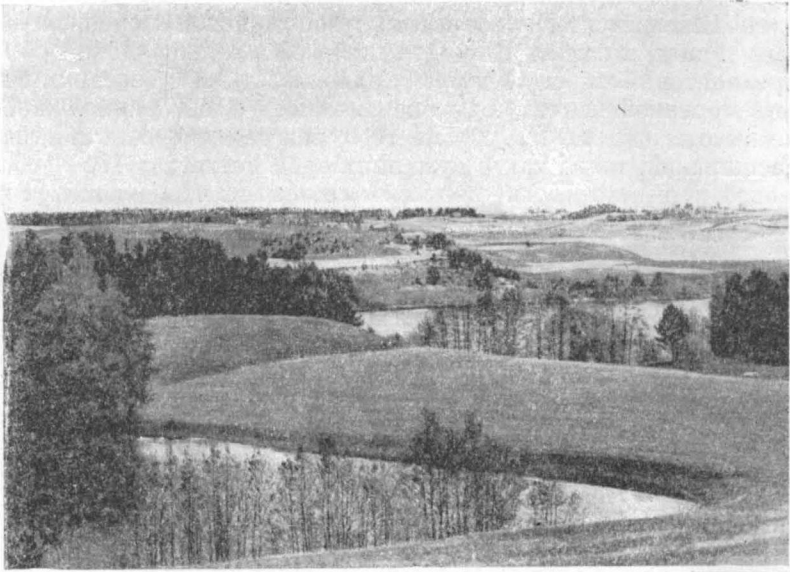


Рис. 33. Холмистый конечноморенный рельеф Балтийской гряды

С конечноморенными полосами связаны также и подледниковые рытвины — наиболее характерные отрицательные формы Балтийской гряды. Рытвины в основном заняты озерами, особенно в северной части

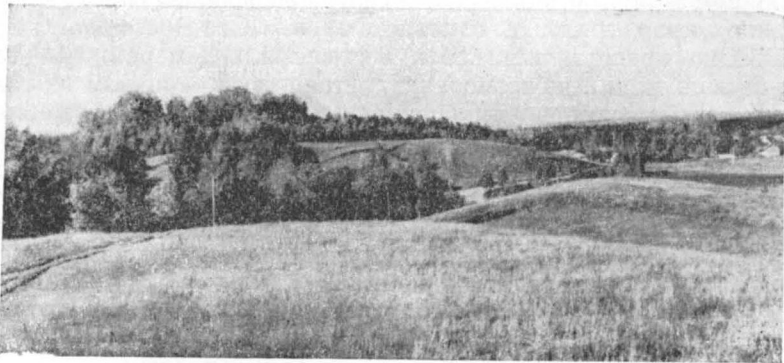


Рис. 34. Камовый рельеф Балтийской гряды

Балтийской гряды. На остальных ее участках они частично дренированы и содержат небольшие озера лишь в наиболее глубоких местах. Направление рытвин в основном перпендикулярное конечным моренам, а наиболее массовые их скопления приурочены к понижениям гряды, где

наблюдается сближение двух или ряда конечноморенных полос. В таких условиях местами образовались пучки радиально расходящихся рытвин (в верховьях р. Стрева Дзукийская возвышенность или в районе Молетай Аукштайтйская возвышенность).

Балтийская гряда с северо-запада опоясана обширной Средне-Литовской низменностью, которая по характеру рельефа подразделяется на две части — юго-западную и северную. Границей между этими двумя частями служит повышение, протягивающееся от Жемайтйской возвышенности до Балтийской гряды и совпадающее со среднелитовской (Каунасской) конечной мореной, обнаруженной впервые Г. Мортенzenом (Mortensen, 1924). Это невысокая, едва поднимающаяся на 10—15 м над окружающей местностью суглинисто-песчано-гравийная гряда шириной до 1—2 км, местами выступающая в виде цепи невысоких холмов. В строении гряды видную роль играют и отторженцы озерно-ледниковых глин. К среднелитовской конечной морене приурочены наиболее обширные из всех известных в Литве озерно-ледниковых равнин, занимающих почти всю юго-западную часть низменности. Во время наивысшего подпруживания вся эта обширная территория была занята одним приледниковым водоемом, береговые образования которого в настоящее время встречаются на абсолютной высоте около 125 м. Позднее, после частичного спуска воды он распался на ряд отдельных водоемов. Мелководные участки этих водоемов отмечены песками, впоследствии сильно перевеянными (район Казлу Руда и др.).

В юго-западной части Средне-Литовской низменности из-под ледниковых отложений местами выступают участки моренных гряд более ранних остановок края ледника. К числу таких частично похороненных краевых моренных образований относится южнолитовская конечная морена, протягивающаяся северо-западнее г. Пренай, а также так называемая Вейверская гряда к югу от устья р. Невежис.

Рельеф северной половины Средне-Литовской низменности имеет другой характер. Озерно-ледниковые равнины, преобладающие в юго-западной части, здесь играют подчиненную роль. В рельефе преобладают плоские или волнистые моренные равнины с сильными следами размыва концентрированными потоками талых ледниковых вод, местами несущие покров песков.

Комплекс форм, характеризующих данный рельеф, связан с длительным стоянием края ледника в Северной Литве, где проходит так называемая северолитовская конечная морена, установленная впервые В. Доссом (Doss, 1910) под названием куршсколитовской конечной морены. Она образует непрерывный дугообразный вал длиной 100 км и шириной 2—3 км, протягивающийся вдоль правобережья р. Муша и поднимающийся до 10—30 м над окружающими равнинами. К этой конечноморенной гряде приурочены лишь небольшие озерно-ледниковые равнины, протягивающиеся полосой вдоль южного края гряды. Отсюда, на некотором расстоянии от гряды, берет начало множество ложбин стока талых ледниковых вод. Это в основном прямолинейные мелкие ложбины с пологими склонами, занятые неглубокими торфяными болотами или лугами и лишь изредка используемые небольшими речками. Ложбины составляют параллельную или взаимно переплетающуюся сеть, которая придает ландшафту вид волнистого рельефа. Среди ложбин тянутся многие друмлины, озы и другие продолговатые повышения, сложенные флювиогляциальными образованиями. Все эти формы приурочены к выступам коренных пород. Наряду с ложбинами водно-лед-

никового стока, друмлинами и озами для северной половины Средне-Литовской низменности характерны очень длинные субмеридиональные гряды или валы, образованные флювиогляциальными отложениями. Некоторые из них, в том числе и наиболее крупные формы (Кулва, Сиесикай и др.), своими южными оконечностями сливаются со средне-литовской конечной мореной.

Геоморфологические особенности Жемайтйской возвышенности, по-видимому, отображают сложное взаимодействие процессов таяния двух отступавших ледяных лопастей, в зоне контакта которых и

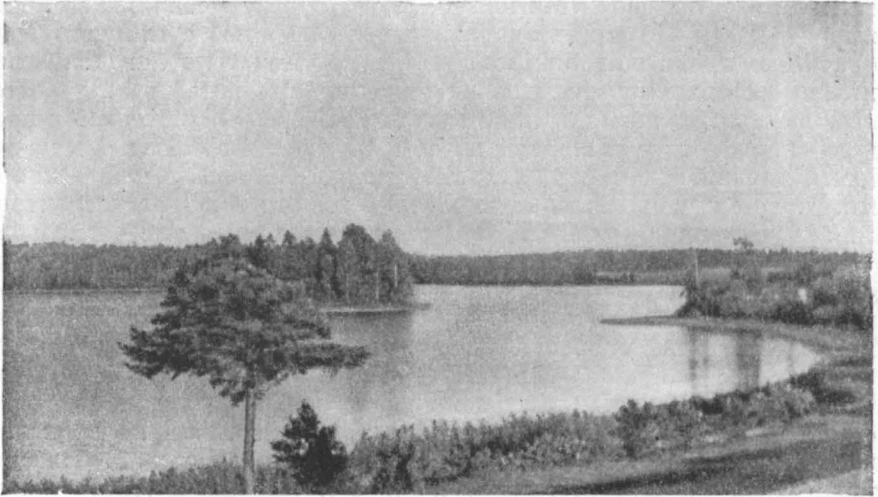


Рис. 35. Озеро Плателяй, залегающее в понижении среди краевых моренных гряд Жемайтйской возвышенности

образовалась наиболее приподнятая центральная часть возвышенности, имеющая холмистый рельеф.

Эта приподнятая часть Жемайтйской возвышенности, протягивающаяся с северо-запада на юго-восток и имеющая ширину примерно 30 км, состоит из чередующихся субмеридиональных повышенных полос и пониженных участков. Наибольшую высоту и длину имеют два холмисто-грядовые повышения, расположенные в западной части гряды. В пределах одного из них находятся наиболее высокие точки Жемайтйской возвышенности, представляющие собой крупные флювиогляциальные камы, — Медвегалис (234 м), Шатрия (227 м), Гиргждуте (227 м). Грядообразные повышения обладают средне- и сильнохолмистым конечноморенным и камовым рельефом и являются, по-видимому, крупными боковыми образованиями двух различных ледниковых лопастей. Заключенные среди них понижения представляют собой области накопления водно-ледниковых отложений. В них сосредоточены и все современные озера Жемайтйской возвышенности (рис. 35). Подледниковые рытвины и рытвинные озера, столь характерные для холмисто-моренной Балтийской гряды, здесь отсутствуют. Холмисто-грядовые повышения пересекаются ложбинами стока талых вод.

В направлении окраинных участков — склонов Жемайтйской возвышенности — характер рельефа меняется. Восточный склон, охваты-

вающий бассейн р. Дубиса, примерно на 100 м ниже центральной части возвышенности и имеет волнистый или слабохолмистый рельеф. От Средне-Литовской низменности с трех сторон он отделен краевыми моренными образованиями. Отличительной чертой этого района является чередование конечноморенных валов с плоскими заболоченными депрессиями, покрытыми озерно-ледниковыми песками. Следует отметить, что именно в этом районе развиты крупные верховые болота.

Для западного склона Жемайтийской возвышенности, охватывающего бассейны верхних течений рек Миния и Юра, характерно следующее. В рельефе здесь преобладают волнистые моренные равнины, сильно затронутые размывающей деятельностью талых ледниковых вод и атмосферных вод современного стока. Поверхность донной морены местами прикрыта тонким покровом песчано-гравийного материала. Среди равнин в большом количестве возвышаются невысокие полого-склонные холмы овальных очертаний. В районах городов Салантай, Плунге, Кретинга длинные оси этих холмов имеют в основном меридиональное направление. Они сложены мореной или же озерно-ледниковыми песками. В южной части западного склона, в районе городов Ретавас и Шилале, поверхность равнин изрезана ложбинами стока талых вод, а положительные формы рельефа представлены конечноморенными и камовыми холмами и грядами различной величины и очертаний. Слабая всхолмленность поверхности, наблюдаемая в районе среднего течения р. Юра, усиливается в южном направлении и, наконец, переходит в Вилькишкскую гряду, которая в районе низовья р. Нямунас, вдоль правобережья р. Юра, отделяет Средне-Литовскую низменность от Приморской. Она считается частью среднелитовской конечной морены.

Рельеф Приморской низменности в северной части представлен в основном волнистой моренной равниной, поверхность которой местами покрыта озерно-ледниковыми песками и пересечена многими ложбинами стока талых ледниковых вод. Южная часть низменности покрыта озерно-ледниковыми песками — осадками бывшего приледникового водоема, в центральной части которого в настоящее время расположена аллювиальная равнина дельты р. Нямунас. Береговые образования этого водоема отмечены на высоте 40 м выше уровня моря. Осадками указанного водоема была частично покрыта конечноморенная гряда, протягивающаяся юго-восточнее г. Клайпеда, а также Вилькишкская гряда.

Весьма своеобразный рельеф наблюдается на побережье моря. В пределах Литвы выделены две морские террасы: высшая (до 15 м) относится к поздней фазе Балтийского ледникового озера и содержит на поверхности аккумулятивные валы; низшая, относимая к литориновому времени, оканчивается отчетливым абразионным береговым уступом и местами покрыта древними дюнами. С деятельностью моря и ветра связано образование рельефа косы Куршю Нерия. Поверхность ее представлена в основном террасовой равниной морской аккумуляции (пальве), над которой вдоль восточного берега косы возвышается огромная дюнная гряда, состоящая большей частью из древних закрепленных параболических дюн, местами перевеянных и образующих массивы современных движущихся дюн высотой до 70 м.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ В ДОЧЕТВЕРТИЧНОЕ ВРЕМЯ

В нижнекембрийскую эпоху в валдайское и балтийское время в геологической истории страны произошли крупные события. К этому времени относится начало прогибания западной части Русской платформы и формирование основных впадин и выступов Балтийской синеклизы и Белорусско-Мозурской антеклизы.

Мощность отложений валдайского и балтийского комплексов в разрезе скважины Пренай достигает 10 м, в северо-восточном направлении она сильно увеличивается и в скважинах Оршы, Старой Руссы, Сиверской, Валдая и ряда других превышает 300 м. В Московской впадине мощность этих отложений равна 900 м (Крестцы). К югу от Пренай и далее в сторону Калининградской области они полностью выклиниваются, оконтуривая Белорусско-Мозурскую антеклизу фундамента.

Начало образования Балтийской синеклизы в юго-западной части Прибалтики относится к средне- и верхнекембрийской эпохе. В это же время в ее северной части происходят положительные движения, в результате которых образуется Латвийская седловина.

Закономерность в распределении мощностей кембрийских отложений, проявляющаяся в увеличении мощности нижнекембрийских отложений к востоку, а среднекембрийских — к западу, свидетельствует о смене структурно-тектонического плана синеклизы на границе нижнего и среднего кембрия.

Как в протерозое, так и в самом начале палеозоя территория Литовской ССР являлась областью денудации. В это время разрушались кристаллические породы архея и нижнего протерозоя. Продукты денудации уносились на восток, где в эокембрийское время существовало море.

В начале гдовского времени море постепенно трансгрессирует к западу. В Вильнюсе имеются уже отложения нижней свиты гдовских слоев. В конце гдовского времени произошло погружение всей территории Литвы, но море было вначале мелководным, а затем постепенно углублялось, особенно в восточной части. Встреченный в осадках глауконит указывает на условия осадконакопления в зоне шельфа.

В конце нижнего кембрия в результате регрессии морского бассейна на запад-северо-запад на территории Литвы господствовали континентальные условия. В среднем кембрии море опять трансгрессирует, но большие глубины отмечаются в это время уже на западе. В верхнем кембрии положительные тектонические движения вызвали континентальный режим.

В ордовикское время начинается погружение северо-западной части Русской платформы и континентальные условия верхнего кембрия сменяются мелководными и прибрежно-морскими. Положение существовав-

шей в то время береговой линии моря установить трудно, но, по-видимому, она проходила в восточной части республики. Трансгрессия моря со стороны грампианской геосинклинали постепенно захватывает районы Северной и Южной Прибалтики, и в волховское время отмечаются карбонатные образования довольно глубокого моря. Следует отметить, что в этот период северные районы прогибались более интенсивно, чем южные. В Южной Литве и Калининградской области в ордовике существовал неглубокий морской бассейн.

Аналогичные условия существовали и в среднем ордовике, однако следует отметить, что в таллинское время постепенно выявляется Средне-Литовский прогиб и начинается формирование Белорусско-Мозурской антеклизы (Paškevičius, 1958). Морской бассейн во время образования кукрузеского горизонта на севере Прибалтики был неглубоким и отличался благоприятными условиями для развития сине-зеленых водорослей. На юге он был более глубоким. С конца среднего ордовика продолжается углубление упомянутого бассейна в средней части Литвы и обмеление в ее восточной части. Небольшая мощность осадков на востоке Литвы указывает на продолжение поднятия Белорусско-Мозурской антеклизы и образование здесь суши.

Отложения верхнего ордовика на территории Литвы залегают на неровной поверхности среднеордовикских образований. Здесь над конгломератами залегают мергели и известняки (органогенные), в восточной части республики отложения несут более песчаный характер. Переслаивание песчаных, мергелистых пород с известняками свидетельствует о том, что снос был связан с сезонной денудацией восточных районов. Наличие пестроцветных отложений в Южной Латвии и Западной Литве, а также переслаивание мергелей и сланцеватых глин говорит не только о сезонной денудации, но и о колебательных движениях этого района, в свою очередь обусловивших дифференцированные условия осадконакопления. Следует отметить, что во время отложения сааремьязаского комплекса морской бассейн был неглубоким, а колебательные движения прекратились.

В вормиское время наличие отложений известняков с кораллами (ругозы) указывает на то, что море было неглубоким и приобретало нормальную соленость. Денудация приподнятых восточных районов проявлялась очень слабо. Условия неглубокого моря продолжались до конца вормиского времени. Отложения, залегающие выше прослойки глинистого материала и сланцевых глин, а также стилолиты и плоскости скольжения, свидетельствуют о начале нового этапа колебательных движений. В верхней части пиргуского горизонта отмечаются поверхности размыва, увеличение глинистого и алевроитового материала, повышенная доломитизация, а в восточной части — даже отложение доломитов. Все эти образования покрыты силурийскими конгломератами. Отмеченные выше осадки указывают на постепенное обмеление и регрессию морского бассейна в конце пиргуского времени. Регрессия моря происходила в западном и северо-западном направлениях.

В ордовике территория Литвы и смежные области были в тектоническом отношении неустойчивы: в это время вырисовывается Средне-Литовский прогиб, постепенное поднятие Белорусско-Мозурской антеклизы и в конце ордовика — поднятие меньших амплитуд в западных районах. К югу морской бассейн верхнеордовикского времени был связан с бассейном Подолии. В указанное время поднятие Белорусско-

Мозурского массива и образование Средне-Литовского прогиба создали кратковременную связь между морями Подолии и Прибалтики.

Начало силурийского периода, как и конец верхнего ордовика на востоке Литвы, характеризуется континентальными условиями. Регрессия силурийского моря продолжалась только до нижнеландоверского времени. Новая трансгрессия в нижнем ландовери отмечена по базальным конгломератам в скважинах Восточной и Южной Литвы. На западе контакт ордовикских и силурийских отложений имеет повышенную битуминозность, что указывает на перерыв в осадконакоплении и на наличие здесь прибрежных фаций. Сходный перерыв имеется на юге и западе Литвы и Латвии. На севере (Эстонская ССР) море существовало непрерывно. На западе Литвы нижнеландоверский морской бассейн был неглубоким, но осадки известняков с прослойками черных битуминозных, граптолитовых глин указывают на колебания дна этого моря. На востоке в результате трансгрессии моря в первую очередь отлагались конгломератовые известняки, а затем доломитизированные мергели (швенчёнское время). Материал в это время сносился с территории, расположенной к востоку и юго-востоку от Литвы. В конце нижнеландоверского времени западная часть Литвы в тектоническом отношении стабилизируется, что подтверждается наличием отложений однородных граптолитовых, битуминозных черных глин. Областью питания упомянутых отложений, по-видимому, является район современного Балтийского моря.

Море в верхнем ландовери на западе Литвы было неглубоким. Благоприятные условия для существования морской растительности привели к повышенной битуминозности отложившихся в то время осадков. Небольшая мощность отложений и присутствие граптолитовой фауны свидетельствуют о том, что море было открытым, в то же время в нем, по-видимому существовали локальные поднятия. Неглубокое море на западе сохранилось до конца лудлова. На востоке в верхнеландоверское время отлагались карбонатные осадки, указывающие на наличие в полосе Преней — Жежмаряй прибрежной зоны. К югу от нее простирался неразрывный силурийский бассейн, имевший связь с бассейном на территории Подолии.

В венлокское время продолжает существовать открытое море и начинается постепенное погружение территории на западе Литвы, максимум которого следует отнести к лудловскому веку, когда наивысшего развития достигла Балтийская (Польско-Литовская) синеклиза. Начало ее развития следует отнести к концу ландоверского века. В лудлове в восточной и южной частях Литвы находились лагуны расположенного на западе моря. Область денудации в это время находилась восточнее г. Вильнюс. С поднятием Белорусско-Мозурской антеклизы континентальный режим установился не только на востоке, но захватил и юго-восточную часть Литвы. В это время море (нерисское) регрессировало в западном направлении и начался интенсивный принос терригенного материала в более погруженные западные районы. Мощность морских отложений лудловского яруса Балтийской синеклизы достигает 800 м и больше. Все сказанное выше свидетельствует об интенсивном погружении западной части Литвы.

Начиная с юрских слоев прогибание западной части описываемой территории прекращается и устанавливается мелководный морской бассейн, а затем изолированный лагунный, на что указывают фауна остракод и появление тентакулитов. Время образования тильжеских слоев —

типичных прибрежно-лагуновых и озерных пестроцветных образований, развитых только на западе Литвы, — связано с процессами денудации, разрушающими приподнятые районы Восточной Литвы. Границы лагуны того времени восстановить трудно, так как в континентальных условиях в девоне, карбоне и нижней перми осадки прибрежных фаций верхнего силура были денудированы (рис. 36, 37).

В девонское время на западе Литвы существовали озера, в которых реки отлагали осадки дельтового характера с остатками и обломками панцирей и чешуей рыб. Такие или близкие к ним условия осадконакопления существовали в нижнем и среднем девоне. Осадками в первую очередь были заполнены пониженные районы запада, позже область седиментации захватила и более восточные районы. Нижние слои живетского яруса (пярусские) отлагались еще в условиях континента. Следующий, наровский, комплекс образовался уже в условиях лагуны с повышенной соленостью. Колебательные движения земной коры на западе имели тенденцию к погружению и поэтому здесь часто встречаются осадки с преобладанием карбонатных пород, с фауной лингул и филлопод. Все это указывает на связь с бассейнами того времени на западе и продолжение существования Балтийской впадины. Лагунный режим сохранялся до конца среднего девона, когда в условиях суши отлагались красноцветные озерные и речные осадки. В начале верхнего девона осадки могли образовываться только на западе Литвы, поскольку поднятие Русской

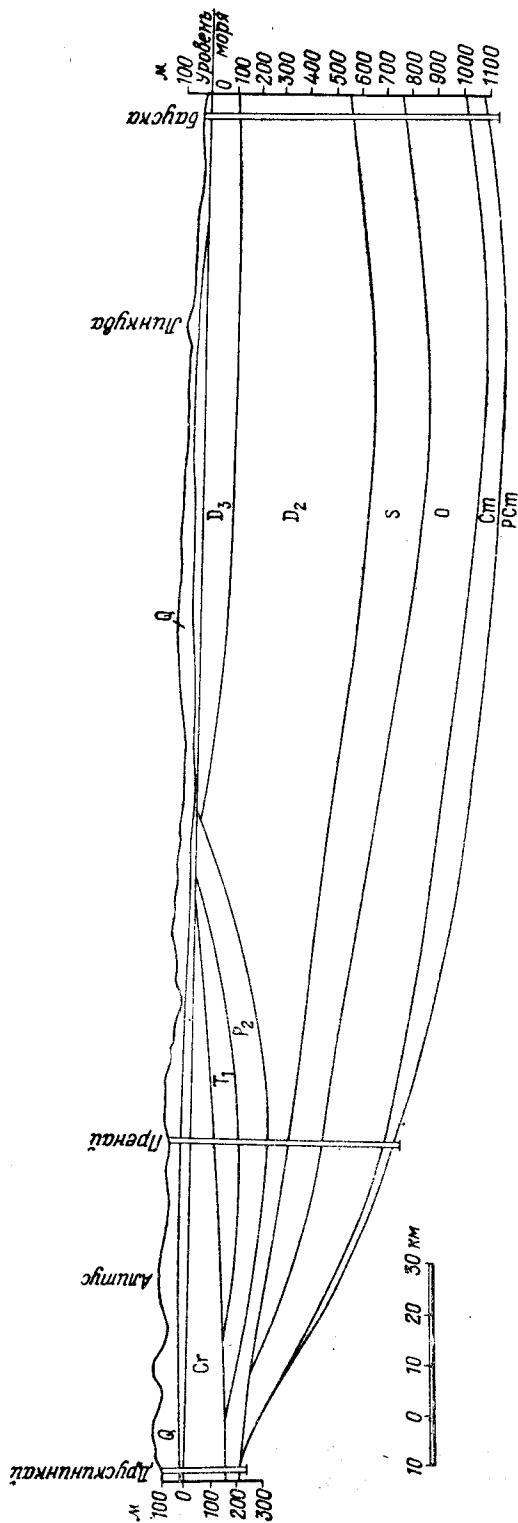


Рис. 36. Геологический профиль по линии Друскинкай—Бауска

платформы, начавшееся еще в конце среднего девона, в верхнем девоне достигло максимума.

Трансгрессия франского моря проявляется и во время образования верхнешвентойских слоев. Прибрежно-морские осадки захватили северную и северо-восточную части Литвы, т. е. северную часть Балтийской синеклизы. Псковско-чудовская трансгрессия со стороны Главного девонского поля на территории Северной и Западной Литвы оставила осадки мелководных бассейнов эпиконтинентального моря. Во время образования суоса-купишкских и татульских комплексов бассейн имел связь с морем Главного девонского поля на востоке. На территории Литвы и Латвии фации лагун и мелководных бассейнов в направлении с северо-запада на юго-восток сменялись более глубоководными. Фациальные изменения были вызваны тектонической активностью южного склона Балтийского щита. В направлении с востока на запад карбонатные отложения среднефранского яруса сравнительно однородны, только на крайнем западе (Паланга) появляются некоторые различия, но и здесь они представляют собой осадки той же фазы трансгрессии.

В верхнефранское время континентальные и мелководно-лагунные образования на севере, западе и юге Литвы имеют различный характер и разные мощности: в южном направлении увеличивается мощность морских осадков, в северном — лагунных и континентальных. Следует отметить, что более открытый морской бассейн существовал во время образования стипинайских и круояских комплексов.

Отложения фаменского яруса известны только в северо-западной и западной Литве, т. е. на севере Балтийской синеклизы. В это время здесь шло постепенное погружение. Мелководный морской бассейн отложил осадки с фауной брахиопод, рыб и др. Фауна брахиопод в самых нижних слоях позволяет предполагать наличие на севере Литвы карбона, однако имеются факты, опровергающие это предположение.

В верхнепермское время трансгрессия цехштейнового моря, шедшая с запада и юго-запада, захватывает южную и западную части Литвы. Осадки открытого моря отлагаются до начала среднего цехштейна, когда начинается образование ангидритов, солей и бурых глин. Более интенсивное, но очень равномерное прогибание земной коры характерно для юго-запада Литвы и Калининградской области. Лагунный режим в нижнем триасе постепенно сменился континентально-лагунным и континентальным.

В западной и южной частях Литвы нижнетриасовые пестроцветные отложения образовались в континентальных условиях, а на юго-западе продолжается прогибание и происходит накопление осадков в озерах и руслах временных рек. Верхнепермские лагунные осадки сменились лагунно-озерными с повышенной соленостью (до верхнецехштейнового времени). В дальнейшем происходит постепенное опреснение озер, и в конце триаса (рэт) каолиновые глины и пески отлагались уже в пресных озерах, которые существовали только в крайней юго-западной части Литвы (Пагегский район) и в Калининградской области. Вся остальная часть территории Литвы была приподнята и служила ареной выветривания до среднеюрской эпохи включительно.

Северо-восточная часть Балтийской синеклизы начинает прогибаться только во второй половине среднеюрской эпохи. В верхнем байосе — бате этот прогиб был заполнен сначала континентальными отложениями, а в нижнем келловее — осадками трансгрессировавшего с юго-запада моря. В среднем келловее море дошло до западной поло-

вины Литвы и до южной части Латвии. Мелководное среднекембрийское море постепенно становится глубже и в верхнекембрийское время уже получает связь с бассейнами на юго-востоке, юге и юго-западе (Германия). В нижнеоксфордское время связь этого моря с бассейном, существовавшим на Русской платформе, осуществлялась через Латвийский прогиб (седловину).

В среднем оксфорде сохранилось море средней глубины, но начиная с верхнеоксфордского времени его площадь постепенно сокращается и в конце оксфорда море регрессирует. Продолжение существования морского бассейна в юго-западной части Литвы показывает, что некоторое прогибание этого района в кимеридже создает условия для регрессии моря на юго-запад. До конца юрского времени в связи с общим поднятием территории преобладал континентальный режим.

В нижнем мелу существовали континентальные условия, и осадки отлагались только в отдельных местах, где располагались небольшие водоемы (Каунас, Упнинкай). На западе, в Польше, опустившиеся участки земной коры были покрыты водами неокомского моря. Опускание Юго-Восточной Прибалтики создало условия для распространения нижнеальбского моря. В конце верхнего альба (вракона) тектонические движения привели к денудации и переотложению образовавшихся ранее осадков. Наличие крупных зерен разноцветного кварца, глауконита, линз зеленоватого песка и особенно фосфоритов указывает на существование морских течений на разной глубине бассейна и на близость береговой линии. В нижнесеноманское время также существовало море, и до верхнего сеномана включительно происходила резкая смена условий осадконакопления. Отмечается неустойчивость береговой линии. Осадки среднего и верхнего сеномана были смыты трансгрессией туронского и сантонского морей. В туронское время в западном направлении морские фации резко меняются и указывают на близость в этом направлении континента.

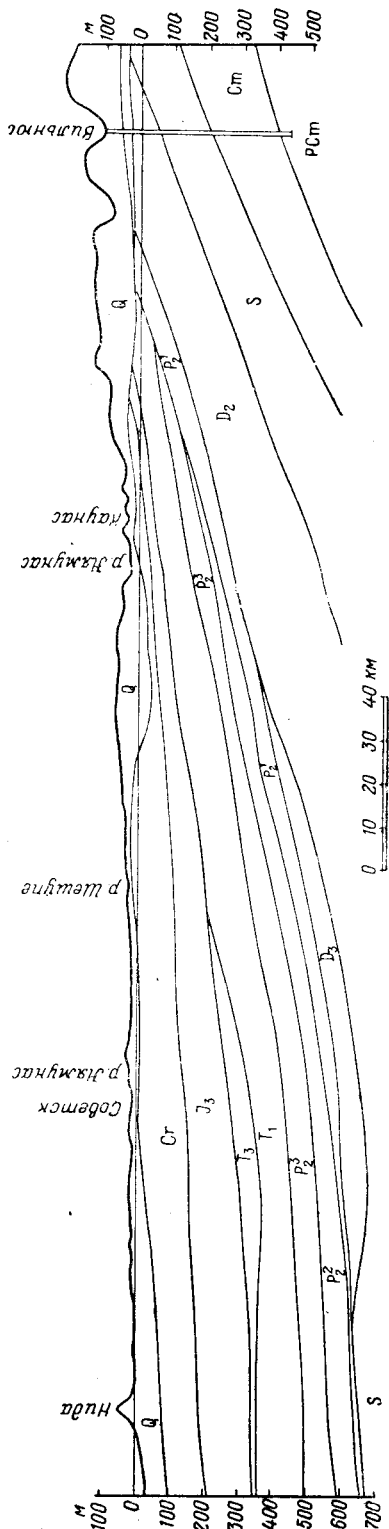


Рис. 37. Геологический профиль по линии Нида—Советск—Вильнюс

Коньякские отложения, так же как и туронские, показывают, что на западе продолжали существовать песчанистые прибрежно-морские фации. Как отмечалось выше, сантонская трансгрессия на западе срезала коньяк-туронские толщи и поэтому в западной части республики имеются более песчанистые отложения.

Кампанские отложения, представленные песчанистыми фациями, на территории Литвы сохранились только в ее юго-западной части (Стонишкяй).

Маастрихтские образования, пройденные в скважинах Капсукас и Пильвишкяй, свидетельствуют о вертикальных тектонических движениях, имевших место в данное время и продолжавшихся до конца мелового периода.

В Калварийской и соседних скважинах пройденные палеогеновые песчаники, местами с прослоями карбонатных отложений, указывают на существование здесь бассейна, возможно озерного типа. Только на западе в палеогеновом море отлагались песчаники с глауконитом и принесенным реками янтарем. Присутствие в янтароносной «голубой земле» морских крабов свидетельствует о существовании на западе Калининградской области мелководного бассейна.

Расположенные отдельными пятнами кварцевые неогеновые пески, по-видимому, озерного происхождения. В них встречены остатки теплолюбивой флоры. В это время территория Литвы была приподнята, реки образовали глубокие долины и дельты. По-видимому, высокие водоразделы (около 150—200 м) на юго-востоке были покрыты ледниковыми осадками. Отдельные глыбы меловых и даже юрских пород были оторваны и перенесены ледниками в южном и юго-восточном направлениях.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ В ЧЕТВЕРТИЧНОМ ПЕРИОДЕ (АНТРОПОГЕНЕ)

Четвертичные континентальные отложения, представленные ледниковыми, межледниковыми и межстадиальными образованиями, сплошным чехлом покрывают всю территорию Литвы. Их мощность колеблется от 2 м на севере до 300 м на юге — в пределах Балтийской гряды. Рельеф коренных пород представляет собой неровную поверхность, колебания высотных отметок которой достигают 200—250 м.

Поднятия дочетвертичного ложа приурочены к полосе Балтийской гряды и подземным цоколям доломито-известняковых пород девона. Между ними расположены понижения, дно которых в некоторых местах опускается до 130 м ниже современного уровня Балтийского моря. Рельеф дочетвертичного ложа в общих чертах унаследован от неогенового времени, однако он видоизменен и осложнен селективной ледниковой эскарацией и водно-ледниковой эрозией, а также новейшими тектоническими движениями четвертичного периода. Суммарный размах неотектонических движений в Литве составляет 250—300 м. В западной части Литвы преобладали относительные или абсолютные опускания, в Балтийской гряде — поднятия, что было обусловлено унаследованными тенденциями движений основных тектонических структур (Балтийская синеклиза, Белорусско-Мозурский массив).

Наиболее полный разрез четвертичных отложений представлен на Балтийской гряде, где можно выделить три основных комплекса

гляциальных отложений, относимых к древнейшему (миндель), предпоследнему (рисс) и последнему (вюрм) оледенениям — ледниковым эпохам (Serulytė, 1955)¹. В комплексе предпоследнего оледенения выделяются два выдержанных субкомплекса, верхний из которых сопоставляется со стадией Варта. В нижнем комплексе также отмечаются признаки стратиграфической двучленности. Межледниковые отложения в Литве известны в настоящее время в 14 пунктах, однако почти все они являются рисс-вюрмскими (Нетесос, Друскининкай, Гайлюнай, Янёнис, Кмитос, Буйвиджяй, Пасвалис, Валакумпяй и др.). В последнее время обнаружен ряд интерстадиальных образований, относимых к древнейшему оледенению и вюрмской эпохе (так называемый интерстадиал Ула — между бренденбургской и померанской стадиями).

Современный рельеф Литвы был создан рисским оледенением, хотя в нем присутствуют и более древние унаследованные элементы. Озерно-холмистая Балтийская гряда и Жемайтийская возвышенность имеют двухъярусное строение и являются зонами мощной ледниковой аккумуляции во время рисского и вюрмского оледенений. Образование Балтийской гряды в известной степени обуславливалось и оротектоническими причинами.

В долине р. Швентойи, а также в разрезах скважин г. Вильнюс и его окрестностей были обнаружены неогеновые и наиболее древние четвертичные отложения. Они представлены углистыми и кварцевыми песками, супесями и глинами. Палинологические исследования этих отложений показали, что нижняя их часть является миоцен-плиоценовой, в то время как верхняя часть несет следы резкого похолодания (преобладание сначала сосновых, а затем березовых лесов и безлесной тундры). Верхняя часть этих отложений является древнейшими четвертичными отложениями Литвы. Следует отметить, что дочетвертичный рельеф был расчленен примерно в той же степени, что и современный. Основные речные артерии того времени стекали в сторону Балтийского моря.

Первые оледенения оставили в Литве комплекс ледниковых, водноледниковых и озерно-речных отложений мощностью до 60 м. Однако до сих пор не обнаружены разделяющие их межледниковые образования. Донные морены этих оледенений представлены в основном серыми суглинками, часто с синим оттенком.

Над этим комплексом непосредственно залегает ледниковая серия отложений, относимых к рисской эпохе, мощностью 40—90 м. Для этой серии характерно присутствие во многих местах двух горизонтов валунных суглинков, разделяемых правийно-песчанистыми осадками. Этой мореной сложен остов Балтийской гряды и Жемайтийской возвышенности. Над рисским комплексом ледниковых образований во многих местах в обнажениях и скважинах встречены типичные рисс-вюрмские межледниковые озерно-болотные отложения. Изучение погребенных межледниковых долин и приуроченность к ним межледниковых отложений позволяют сделать вывод о том, что долина среднего и нижнего течения р. Нямунас в среднечетвертичное время имела примерно современное направление. Осадков трансгрессий ээмского моря на территории Литвы до сих пор не обнаружено, однако их присутствие среди

¹ В последнее время обнаружены и более древние нижнечетвертичные отложения. (Полн. ред.)

новочетвертичных отложений побережья Балтийского моря вполне возможно.

Рисс-вюрмские межледниковые отложения прикрыты мореной последнего, вюрмского оледенения, в пределах распространения которого находится почти вся территория Литвы, за исключением небольшого участка к югу от г. Вильнюс (Медининкайские высоты). Граница максимального распространения вюрмского ледника (бранденбургской стадии) проходила примерно в направлении Сувалкай, между городами Гродно и Друскининкай, делая изгиб у г. Продно на юг и затем поворачивая на северо-восток к г. Вильнюс. Во время бранденбургско-померанского интерстадиала ледник отступил приблизительно до широты Риги и, спустя несколько тысяч лет, стал опять двигаться вперед (Gudelis, 1958₂). В течение этого интерстадиала в долине р. Ула образовались органогенные слои, для которых характерна смена фаз развития лесов от березовой через сосново-березовую до березовой. Наступившая затем инвазия ледника была связана с померанской стадией. Однако на этот раз ледник не достиг прежних границ распространения и остановился на внешнем крае Балтийской гряды. Большая часть ранневюрмских образований в краевой полосе была снесена и прикрыта мощным плащом водно-ледниковых отложений померанской стадии.

Примерно 16 тыс. лет назад началось последнее колебательное отступление ледника. На территории Литвы имеются отчетливые следы трех фаз отступления и нескольких осцилляторных краевых образований ледника.

Так называемые южно-, средне- и северолитовские ледниковые краевые образования связаны с существованием обширных приледниковых водоемов, спуск которых происходил по мере отступления края ледника. Примерно 13 тыс. лет назад описываемая территория освободилась от ледникового покрова (начало бёллингского времени — конец даниглияла). Процесс дегляциации продолжался около 3000 лет.

В связи с отступанием ледника началось развитие гидрографической сети, основные черты которой сложились на протяжении 4000 лет. В течение этого времени среди рельефообразующих процессов большую роль играли солифлюкционно-делювиальные и термокарстовые явления. Началось образование и регенерация озерных котловин и формирование болотно-озерных отложений, развитие растительных сообществ, фауны.

Первые органогенные «последледниковые» отложения образовались в Литве уже в бёллингское время. Очень многочисленны находки аллередских торфов и сапропелей (Seibutis, 1958). С аллередского времени в Литве начинается непрерывное развитие органогенных образований. С отступанием края ледника со среднелитовских морен связано образование обширных приледниковых озер на периферии современного Балтийского моря, а с отступанием его от северолитовских конечных морен — бёллингского моря и зачаточного балтийского ледникового озера.

На литовском побережье Балтийского моря имеются два береговых образования времени балтийского ледникового озера, приподнятых до 15 м над современным уровнем моря. Кроме того, на побережье Литвы присутствуют две береговые линии литоринового моря (4—6 м абсолютной высоты). Иольдиевые и анциловые береговые образования находятся под современным уровнем моря на глубине от 8 до 45 м.

После отступления ледника началось быстрое поднятие территории. Поднятие происходило волнообразно: за отступанием ледника следовала волна интенсивного поднятия. Волно- и сводообразные поднятия, происходившие четыре раза, были эпейрогеническими, активизированными исчезновением масс льда. На позднеледниковье падают три фазы поднятия, а на послеледниковье, начиная с конца литоринового времени — одна. Начиная с анцилового времени новейшие тектонические движения становятся более дифференцированными, хотя и проявляются черты унаследованных тенденций движения основных геотектонических структур.



ЧАСТЬ ВТОРАЯ

.

ПОЛЕЗНЫЕ
ИСКОПАЕМЫЕ



ВВЕДЕНИЕ

В Литовской ССР широко развиты неметаллические полезные ископаемые, представленные в основном строительными материалами и химическим сырьем (рис. 38). Вопрос о наличии в республике горючих полезных ископаемых еще окончательно не решен. Имеющиеся в настоящее время данные подтверждают отсутствие в Литве залежей угля. В отношении же нефти и природного газа вопрос еще остается открытым.

Морские условия, сохраняющиеся в пределах Балтийской синеклизы в течение длительного времени, привели к образованию в этом районе мощной толщи слоев лагунно-морского происхождения, представленных в основном доломито-известняковыми отложениями. Кроме того, здесь развиты и другие лагунно-морские образования: гипсы, ангидриты, каменная соль, глины, пески и мергель. Среди песчаных и суглинистых образований меловой системы встречены фосфоритоносные слои. Доломиты, тугоплавкие глины и известняки приурочены в основном к отложениям девона и перми; залегающие на большой глубине доломито-известняковые отложения нижнего палеозоя существенного значения не имеют. С отложениями перми и триаса связаны залежи ангидритов, гипсов, солей и глин. Отложения юрского периода практического интереса не представляют, в осадках же меловой системы присутствуют мел, мергель, опоки. Палеогеновые и неогеновые отложения, кроме чистых кварцевых песков, другими полезными ископаемыми небогаты и в целом малоперспективны.

Очень богата строительными материалами четвертичная толща. Здесь много высококачественных глин, песков, гравия, валунов, пресноводных известняков, в изобилии имеются торф, сапрпель. Кроме того, она является основным резервуаром снабжения населения питьевой водой. Распространение полезных ископаемых четвертичного возраста связано с различными генетическими типами ледниковых отложений. Основная масса глин хорошего качества приурочена к бывшим озерно-ледниковым водоемам, расположенным, как правило, за полосой конечноренных образований. Крупные месторождения песка находятся в районах распространения зандров, водно-ледниковых, озерно-ледниковых и морских отложений. Озы и камы являются хорошими поставщиками песчано-травяной смеси.

По преобладающему развитию отдельных видов минерального сырья территорию Литовской ССР можно подразделить на четыре основных района: Балтийскую грядку, Средне-Литовскую низменность, Жемайтйскую возвышенность и Приморскую низменность.

Для Балтийской гряды характерно присутствие крупных месторождений полезных ископаемых четвертичного периода — песков, гра-

вия, валунов, известковых туфов, глин, а также мела, меловых мергелей, глауконитовых песков и фосфоритов. Средне-Литовская низменность богата ленточными глинами — в южной части и месторождениями девонских и пермских доломитов, гипсов, мергелей и известняков — в северной. Жемайтйская возвышенность менее богата полезными ископаемыми. Здесь широко развиты лишь песчано-гравийные и валунные месторождения, залежи пресноводной извести и торфа. Для приморской низменности характерно мощное развитие современных и древних морских, эоловых и аллювиально-болотных отложений. В северной части залива Куршю Марес среди песков литоринового возраста имеются залежи янтаря во вторичном залегании. Минеральные источники расположены в основном в долине среднего течения р. Нямунас — от курорта Друскининкай до курорта Бирштонас, а также на севере Литвы, в районе курорта Ликенай.

В связи с тем, что мощность четвертичных отложений в направлении с юга на север постепенно сокращается до нескольких метров, северные районы описываемой территории наиболее благоприятны для разработки месторождений полезных ископаемых коренных пород девона, перми, триаса и др. Разработка перспективных площадей распространения ангидритов, фосфоритов, солей и других видов сырья в южных и юго-западных районах республики затрудняется как мощным развитием четвертичных отложений, так и более глубоким залеганием полезных ископаемых.

В нефтегазоносном отношении перспективные участки расположены в юго-западной и западной частях Литвы, в пределах Балтийской синеклизы и в зоне ее стыка с Белорусско-Мозурской антеклизой.

ПРОБЛЕМА НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ

Вопрос о возможной нефтегазоносности некоторых районов Литовской ССР впервые был поставлен в советское время. Для выяснения этого вопроса, а также для решения ряда других геологических проблем на территории Литвы было пробурено большое количество скважин, в том числе Стонишкяйская (Советская) глубиной 2112 м и Вильнюсская (510 м) опорные скважины; Пренай (863,75 м), Казлу Руда (1200 м), Жежмаряй (951,35 м), Арёгала (512,15 м), Кауно Воке (365,5 м), Симнас (563,5 м) и другие структурные скважины. Все полученные в результате бурения данные свидетельствуют о том, что наиболее перспективными являются южная и западная части Литвы, где установлено четыре перспективных горизонта на нефть и газ.

Первый перспективный горизонт, давший признаки нефти, был встречен при бурении Владимировской (Южно-Калининградской) опорной скважины. В центральной (осевой) части Балтийской синеклизы на глубине 2351,1—2351,7 м были вскрыты среднекембрийские (ижорские) слои, серые песчаники с бурыми пятнами, имеющими запах нефти; на глубине 2354—2357 м пройдены равномерно пропитанные нефтью бурые кварцевые песчаники. В образце песчаника, взятом с указанной глубины, органическое вещество составляет 0,41%. Общее содержание битума «А» на породу 0,32%. Состав газов следующий: С 85,03%; Н 13,62%; N + O 1,85%. В Стонишкяйской опорной скважине в средне- и верхнекембрийских отложениях, по данным люминесцентного анализа, количество осмоленного битума «А» составляет от 0,15 до 0,20%. При опробовании водоносного горизонта на глубине 2012—2112 м был получен газ, в состав которого входят: CH_4 58,0%; тяжелый углеводород 6,3%; H_2 4,2%; азот и редкие 30,2%; CO_2 1,3%. Вода сильно минерализована (166,45 г/л), хлоркальциевого типа с очень небольшим содержанием сульфатов, брома (780 мг/л), йода (1,2 мг/л) и других элементов.

Второй перспективный горизонт — верхи сааремыйзасского комплекса верхнего ордовика — был вскрыт при бурении Вильнюсской опорной скважины. На глубине 239,7—230,48 м здесь встречены желтовато-серые, трещиноватые и кавернозные известняки, в которых в виде включений и примазок содержится бурая полужидкая нефть. Это битум типа «А», содержащий: С 86,86%; Н 11,50%; N 0,62%; O 0,66%; S 0,36%; масла 49,6%; смолы бензолные 23,0%; смолы спирто-бензолные 17,4%; асфальтены 9,9%. Повышенная битуминозность была обнаружена также и в соответствующих слоях Стонишкяйской скважины, где, по данным люминесцентного анализа, местами на породу приходится до 3% битума «А».

Третий перспективный горизонт приурочен к ландоверским отложениям нижнего силура. Здесь битумы проявляются в виде пятен в известняках. В скважине Кауно Воке на глубине 259—260 м было установлено в породе до 1,2% битума. Битуминозность отмечается и на глубине 240—259 м, где битум обнаружен в количестве 0,2—0,8%. Этот горизонт отмечен также в скважине г. Вильнюс на глубине 226,25—229,70 м, где прослой известняков были пропитаны битумом «А» в количестве до 3%. В Стонишкяйской скважине третий горизонт (на глубине от 1767 до 1940 м), по данным люминесцентного анализа, содержит также до 3% битума. Состав битума следующий: С 83,79%, Н 10,18%; S 0,78%; O+N 5,25%. По данным газокаротажа, в указанном интервале отмечается до 58 см³/л углеводородов. Во время опробования водоносного горизонта установлена высокая (189,5 г/л) минерализация хлоркальциевых вод с небольшим содержанием сульфатов, а также отмечено присутствие брома, йода и других элементов.

Четвертый перспективный горизонт приурочен к венлокским отложениям нижнего силура. Здесь в мергелях, вскрытых Пренайской скважиной, установлено до 0,118—0,166% битума «А». В 1958 г. была пробурена скважина в Папилывисе (Казлу Руда), где силурийские отложения опробованы газокаротажем. Данные анализа газа следующие: Н₂ — следы; СО₂ 2,6%; О₂ 0,7%; СН₄ 17,6%; С₂Н₆ и высшие 0,2%; Н₂ — нет; N₂ и редкие газы 78,9%.

Некоторые газопроявления из кавернозных известняков нижнего цехштейна (уфимского яруса) верхней перми получены и в Симнасской скважине. На основании имеющихся данных можно предположить, что верхнепермские известняки, покрывающие нефтеносные слои силура, при наличии благоприятных структур могут служить коллекторами.

Все обнаруженные нефтепроявления (нефть и битумы в осадках, газ, растворенный в воде, минеральные воды хлоркальциевого типа) свидетельствуют о том, что юго-западная и западная части Прибалтийской впадины являются перспективными в отношении нефти и газа.

Палеозойские породы, в которых были встречены следы нефти, непористые и малопроницаемые (проницаемость их близка к нулю), но следует отметить, что и в Южно-Калининградской скважине коллекторские свойства давнего нефть кембрийского песчаника очень незначительны (пористость достигает всего 9,51%). В Стонишкяйской скважине породы кембрия, ордовика и силура также обладают низкими коллекторскими свойствами: силурийские отложения имеют пористость около 7—10%, ордовикские и кембрийские 2,47—11,20%, местами до 18—20%. Более благоприятные коллекторы следует ожидать там, где силурийские, ордовикские или кембрийские отложения представлены прибрежными фациями. Наличие последних предполагается в Южной Литве.

Центральная часть Балтийской синеклизы в целом является перспективной, но данных, подтверждающих это предположение, еще недостаточно. Структурное положение таких районов, как Жемайтийская возвышенность и побережье Балтийского моря — от Стонишкяйской опорной скважины до границы Латвийской ССР и далее на север — остается до настоящего времени неясным. Изучение мезозойских и пермских отложений в районе городов Клайпеда и Паланга позволяет предполагать наличие в районе Жемайтии благоприятных структур. Такие структуры второго порядка могут быть выявлены по линии

городов Паланга — Расейняй и севернее — вдоль границы Литвы с Латвией, по линии Лиепая — Жагаре (Žeiba, 1957).

Вильнюсской опорной скважиной (1948—1949 гг.) на юго-восточном крыле Балтийской синеклизы отмечен третий горизонт с повышенной битуминозностью, вкраплениями черной и бурой полужидкой вязкой нефти в кавернах и по стенкам трещин в доломитах и известняках. По данным люминесцентного анализа, битуминозные вещества представлены средним битумом «А». Битум содержит: С 86,86%; Н 11,50%; N 0,52%; O 0,66%; S 0,36%; масел 49,6%; смол бензольных 23%; смол спирто-бензольных 17,4%; асфальтенов 9,9%.

В настоящее время Вирбалисской скважиной вскрыты ордовикские отложения (на глубине 1150,45—1238 м), в отдельных интервалах пропитанные жидкими и полужидкими битумами. Особенно отчетливо это наблюдается у контакта с силурийскими мергелями. На глубине 1153,18—1157,45 м в кавернозном известняке встречаются многочисленные примазки и капли жидкой черно-бурой нефти. Данные лабораторных исследований пока не получены. Выпоты нефти на поверхность керна наблюдались также на глубине 1161,10—1163,70; 1170,40—1170,75; 1199,88—1200,10 и 1213,85—1214,00 м.

В этой же скважине в силурийских известняках (на глубине 821,4—821,8 и 824,5—824,7 м) встречены примазки полужидких битумов темно-бурого цвета. С глубины 831 м наблюдалось интенсивное газопроявление. Давление в устье скважины достигало 30 атм. Газ не горел, в основном азотного состава. При замене глинистого раствора наблюдалось выделение жидкой нефти темно-бурого цвета. Результаты химико-битуминологического анализа по пробам, взятым из Вирбалисской скважины, приводятся в табл. 5.

Таблица 5

Глу- на, м	Количественный состав, % к породе						Баланс органического вещества				
	Хлороформный битум "А"	Спирто-бензоль- ный битум "А"	Битум "С"	Гуминовые кис- лоты	Общий углерод	Остаточный углерод	Хлороформный битум "А"	Спирто-бензоль- ный битум "А"	Битум "С"	Гуминовые кис- лоты	Остаточное орга- ническое веще- ство
821,4	0,26	0,04	0,04	Следы	4,60	4,35	4,24	0,65	0,65	—	94,46
821,7	0,29	0,053	0,03	"	3,59	3,31	6,05	1,14	0,63	—	92,18
824,6	0,62	0,11	0,06	"	6,01	5,42	7,74	1,37	0,75	—	90,14

В скважинах, пробуренных Симнасской структурно-буровой и Жемайтской нефтепоисковой партиями, явных нефтепроявлений не наблюдалось.

В скважине Саснава с глубины 582—600 и 989,7 м наблюдалось значительное газовыделение из глинистого раствора. Газ не горит, в основном азотного состава. В скважине Крекенава на глубинах 481,6—490,0; 499,5—512,4; 651,0—657,2; 693,1—698,1; 718,8—720,0; 938,2—939,3; 945,3—971,4; 998,6—999,6; 1040,9—1045,9; 1062,1—1075,0 м

наблюдалось газопроявление, сопровождавшееся пульсированием глинистого раствора над устьем скважины. Следует отметить, что на глубине 539,6—583,9 м были встречены пятнистые, в отдельных местах битуминозные известняки верхнего силура.

По люминесцентно-битуминолопическим анализам установлено, что содержание битумов на породе в палеозойских отложениях в скважине Калвария составляет 0,09—0,15%, Казлу Руда 0,013—0,04%, Симнас 0,013—0,04%. В табл. 6 приводятся результаты анализов газа.

Таблица 6

Место отбора проб	Глубина отбора, м	Содержание компонентов, %								Содержание инертных газов Ar+Kr+Xe
		CO ₂	SO ₂	CH ₄	C ₂ H ₆	H ₂	N	C ₃ H ₈	C ₄ H ₆	
Скв. № 3 Симнас	458,2—556,0	3,29	33,94	0,80	—	—	61,97	—	—	—
То же	458,2—556,0	1,38	2,83	Следы	—	—	95,2	—	—	0,7
" "	320,0	—	100,0	—	—	—	—	—	—	—
" "	458,2—563,5	0,3	17,95	—	—	—	81,75	—	—	—
Скв. Казлу Руда	440,0—466,0	—	9,50	—	—	—	90,5	—	—	—
Скв. № 2 Калвария	605,2—641,4	—	100,0	—	—	—	—	—	—	—
То же	782,0—791,0	1,22	—	3,98	—	—	94,8	—	—	—
" "	812,0—815,0	—	—	4,0	—	—	96,0	—	—	—
" "	822,0—835,0	—	—	4,0	—	—	96,0	—	—	—
" "	849,0—859,0	—	—	4,0	—	—	96,0	—	—	—
Скв. № 5 Вирбалис	853,0	0,8	19,5	1,8	—	—	77,9	—	—	—
То же	853,0	0,9	19,6	1,3	—	—	78,2	—	—	0,894

Исходя из приведенных выше данных, Балтийскую синеклизу можно рассматривать как территорию с доказанной нефтегазоносностью. В настоящее время имеются все основания для проведения буровых работ с целью выявления промышленных концентраций нефти и газа.

ТОРФ

Торф как основной вид местного топлива применяется в Латвийской ССР в самых различных отраслях народного хозяйства; ряд фабрик, заводов и крупных электростанций почти целиком перешли на торфяное топливо. В настоящее время добыча торфа на топливо по сравнению с 1940 г. увеличилась примерно в 10 раз и к 1965 г. должна достигнуть 5000 т. С каждым годом расширяется потребление торфа в сельском хозяйстве на удобрение и подстилку. Кроме того, осушенные болота используются под лугово-пастбищные и полевые культуры.

Болота торфяного фонда Литовской ССР до последнего времени изучались очень мало. К. Вебер (Weber, 1902) исследовал и описал Аукштумальское болото в дельте р. Нямунас. Несколько болот были изучены И. И. Ивановичем. В период 1920—1940 гг. б. Торфяным отделом Министерства сельского хозяйства проводилось обследование болот Литвы с целью выяснения запасов торфа и возможностей его использования.

Новый этап в области исследования торфяного фонда Литвы начался после окончания Великой Отечественной войны. Сотрудниками Института геологии и географии Академии наук Литовской ССР уже в первые послевоенные годы был собран, систематизирован, пополнен и в 1949 г. издан кадастр торфяных месторождений Литвы. Наряду с научным изучением болот проводилась инвентаризация торфяных месторождений. До 1957 г. включительно указанным выше институтом было обследовано более 800 торфяных месторождений.

Широко развернулась работа по инвентаризации месторождений после учреждения в 1956 г. Управления торфяного фонда Литовской ССР. По имеющимся данным, инвентаризовано более половины всего торфяного фонда промышленного значения. Точно оценить торфяной фонд Литовской ССР как в количественном, так и в качественном отношении в настоящее время не представляется возможным, так как запасы еще недостаточно разведаны.

Общая заболоченность и заторфованность территории республики сравнительно невелика — болота¹ занимают около 6—7%. Общая площадь торфяных месторождений, включая и самые небольшие массивы, составляет около 400 тыс. га. Инвентаризованные болота, составляющие по общей площади около 40% всего торфяного фонда, а по числу — 4%, по своим размерам распределяются в соответствии с данными табл. 7 (Сейбутис, 1957).

Таблица 7

Размеры, га	Число месторождений, %	Занимаемая площадь, %
До 20	41,4	1,7
20— 50	23,3	7,1
50— 100	14,7	9,7
100— 200	10,8	14,3
200— 500	6,1	17,6
500—1000	2,2	14,9
1000—3000	1,0	17,5
3000 и больше	0,5	17,2

Как видно из табл. 7, по количеству среди учтенных болот преобладают небольшие, однако по общей занимаемой площади наибольший удельный вес имеют крупные болота. Болот с площадью свыше 1000 га на территории республики не более 30, средней величины (от 50 до 1000 га) около 1500, а половина общего числа торфяных месторождений имеет площадь до 1 га. Следует подчеркнуть, что маленькие болота, распространенные главным образом в полосе конечноморенных краевых образований, являются глубоководными. Нередко наибольшая мощность органогенных отложений (до 5—8 м) приурочена к болотам площадью 0,1—0,3 га.

Максимальная мощность торфа в крупнейших торфяных болотах колеблется от 5 до 8 м, а в исключительных случаях она достигает 15 м. Средняя мощность торфяных залежей (в пределах промышленной залежи) около 3 м. Мелкозалежные болота (толщина торфяного пласта до 1 м) составляют примерно 25—30% всего торфя-

¹ Имеются в виду площади, где слой торфа имеет мощность не менее 30 см.

ного фонда республики. В табл. 8 приводится мощность органических отложений болот (Тауенис, 1954).

Таблица 8

Тип болот	Мощность, м	
	наибольшая	средняя
Низинный	8,0	2,47
Переходный	10,2	2,56
Верховой	16,5	3,48

Следует отметить, что в низинных болотах значительную часть залежей составляет сапрпель, в верховых болотах залежь в основном представлена торфом. Низинные болота составляют 60—70%, переходные — от 2 до 5—10%, верховые — от 2 до 25—30% общей площади болот.

Ученные запасы торфа-сырца, включая также сапрпелевые и придонные отложения, составляют более 3 млрд. м³. Предполагаемые общие геологические запасы торфа и сапрпели в болотах определяются в 5 млрд. м³, однако полезных запасов торфа значительно меньше. По предварительным подсчетам, запасы средне- и сильноразложившегося торфа, пригодного для топлива, в удобных для разработки болотах промышленного значения составляют приблизительно 1 млрд. м³. Ресурсы слаборазложившегося сфагнового подстилочного торфа оцениваются примерно в 500 млн. м³.

Торфяные месторождения на территории республики распределены весьма неравномерно. Более крупные массивы, как правило, сосредоточены в переходной полосе от низин к возвышенностям, а мелкие — среди моренно-холмистых возвышенностей, где небольшими болотами занята почти каждая котловина.

По степени заболоченности, строению торфяных залежей и свойствам торфа территории Литовской ССР можно подразделить на 3 торфяно-болотные области и 11 районов (Purvinas ir Seibutis, 1957). На прилагаемой карте (рис. 39) нанесены все исследованные торфяные месторождения с площадью не менее 100 га.

Западная область (А). Эта область характеризуется морским климатом, разнообразным рельефом, сильновыщелоченными дерново-подзолистыми почвами. Здесь больше, чем в других областях, верховых болот. Они имеют резко выпуклую форму (центр болота возвышается над его краями в среднем от 4 до 6 м) и крутые склоны. Их плоская вершинная равнина отличается ничтожной облесенностью, сильнообводненными растительными комплексами и обилием вторичных водоемов. Торфяная залежь верховых болот сложена в основном слабо-разложившимися сфагновыми торфами. Западная область в свою очередь подразделяется на четыре торфяно-болотных района.

Дельта р. Нямунас (А₁). Район охватывает дельты рек Нямунас и Миния, а также прилегающие к ним равнины. Болотистость составляет здесь 25% общей площади. Торфяные месторождения подразделяются следующим образом: низинных болот около 60%, переходных 5% и верховых 35%. Кроме того, имеется много погребенных торфяников, прикрытых аллювиальными отложениями мощностью до 3 м. Верховые:

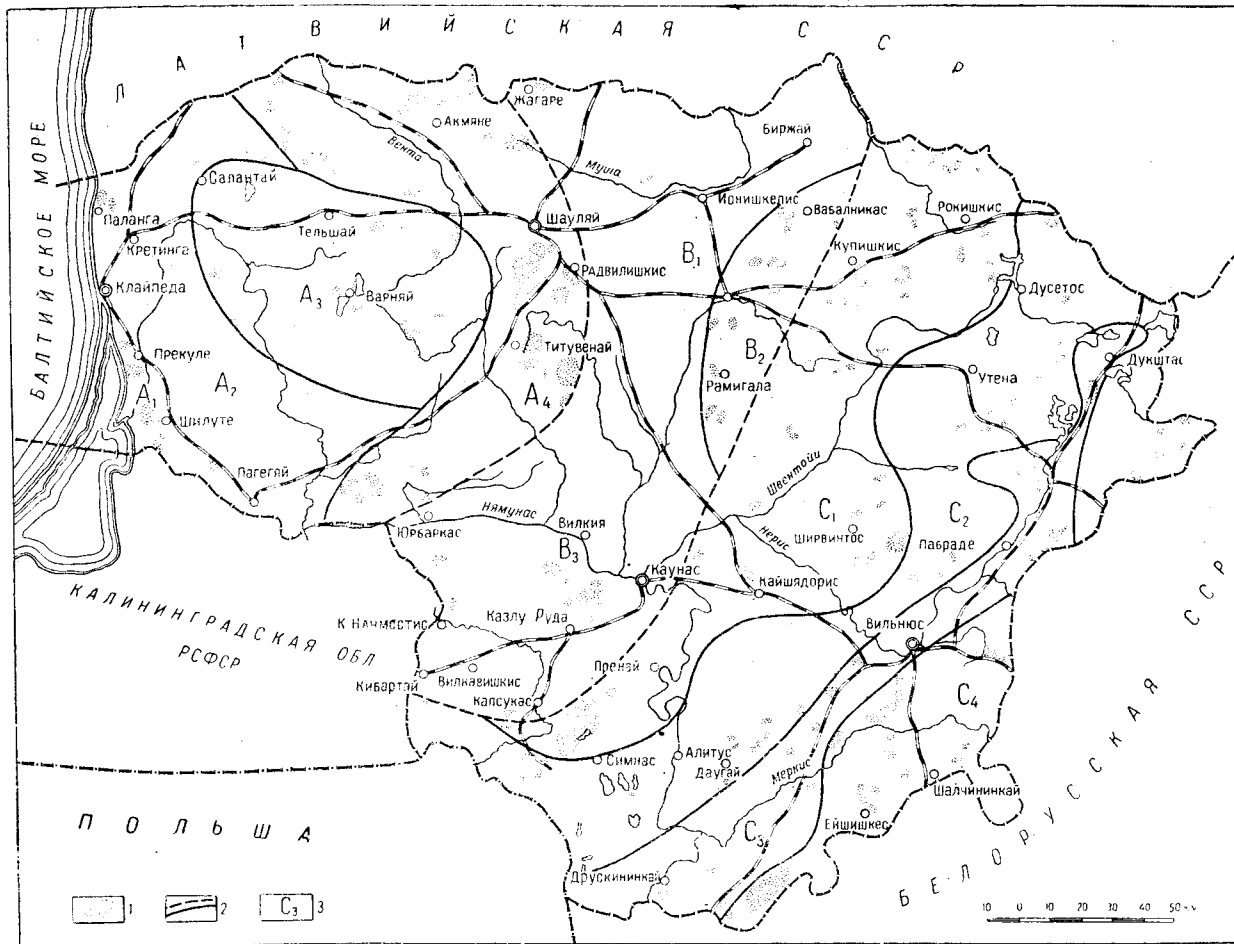


Рис. 39. Карта торфяных месторождений (составил А. Сейбутис)

1 — торфяные месторождения; 2 — границы торфяноболотных областей; 3 — индексы торфяноболотных районов

болота отличаются мощными залежами (до 6—8 м). Среди различных видов залежи здесь наиболее распространены комплексный верховой и фускум. На низинных болотах, где мощность торфяной залежи в среднем составляет 1—2 м, чаще всего встречаются многослойный, лесотопяной и тростниковый виды залежей. Низинные торфа, как правило, являются высокозольными.

В данном районе преобладают крупные массивы: Аукштумале (площадь свыше 3000 га), Свенцеле, Тирай, Рупкальвай. Все они обладают большими запасами слаборазложившегося сфагнового торфа.

Приморская низменность (A₂). Этот район находится в зоне побережья Балтийского моря, окаймляя Жемайтийскую возвышенность с запада. Торфяные месторождения занимают здесь лишь 2% общей площади. Низинных болот в этом районе приблизительно 65%, переходных — 5% и верховых — 30%. Подавляющее большинство болот находится в долинах рек и ручьев. Торфяные месторождения небольшие с мощностью полезного слоя 1—2 м, более мощные встречаются лишь в некоторых бессточных котловинах.

В Приморской низменности довольно широко распространены неглубокие (от 0,3 до 1,0 м) верховые и переходные болота, в которых торфяной пласт в основном сложен лесными и лесотопяными торфами верхового и переходного типов. Несколько более крупных массивов находится в окрестностях городов Кретинга и Паланга (Паюрис площадью свыше 500 га, Тенже, Дауперай).

Жемайтийская возвышенность (A₃). Торфяные месторождения составляют здесь около 10% общей площади, из них низинные болота занимают 75%, переходные — 7% и верховые — 18%. Для данного района характерно преобладание мелких болот, из них 75% имеет площадь, не превышающую 10 га. Торфяных месторождений площадью свыше 500 га известно лишь три — у оз. Биржулис, верховье болота Кражю II (более 1000 га) и Рейскую Тирас (около 800 га). Общая мощность органогенных отложений нередко достигает 7—9 м.

На низинных болотах чаще всего встречаются лесотопяной, тростниковый, осоковый и ольховый виды залежей, а верховые болота сложены почти исключительно залежью фускум.

Восточное подножие Жемайтийской возвышенности (A₄). Данный район окаймляет Жемайтийскую возвышенность с востока. Болотистость здесь составляет около 8%. Низинных болот приблизительно 40%, переходных — 5%, верховых — 55%. В районе сосредоточена почти половина самых крупных торфяных массивов республики; особенно много их в полосе между местечком Шилува и г. Шяуляй. Большинство крупных массивов расположено в котловинах междуречных пространств. В таких болотах органогенная залежь почти нацело сложена торфами, а маломощные сапропели подстилают торф лишь на отдельных участках. Мощность торфяных залежей в крупных массивах достигает 6—7 м, а в мелких она значительно меньше (0,5—2,0 м). В крупных низинных болотах преобладает осоковый вид залежи, а лесотопяной и лесной виды встречаются только в мелких месторождениях и на окраинах крупных массивов. В верховых болотах распространены фускум и частично комплексный верховой виды залежей.

Самым крупным массивом этого района является болото Дидисис Тирулис площадью около 4000 га. Кроме того, имеется еще целый ряд других крупных массивов площадью более 2000 га: Мушос Тирелис, Каманос, Рекива, Сулинкяй, Титувенай, Тирелис, Провиршулис и Лау-

кеса. Все перечисленные болота, за исключением Титувену Тирелис, являются верховыми.

Средняя область (В) охватывает так называемую Средне-Литовскую низменность. Для этой территории характерен климат переходного характера — от морского на западе к более континентальному на востоке. Поверхность почти ровная, гидрографическая сеть хорошо развита, почвы плодородные дерново-глеевые и дерново-карбонатные. Торфяных месторождений здесь очень мало. На территории Средней области выделяются три торфяноболотных района.

Средняя низменность (В₁) охватывает большую часть описываемой области. Болота занимают здесь около 1% общей площади. Несколько больше торфяных месторождений вблизи городов Жагаре, Биржай, Вилкавишкис, Капсукас. Подавляющее большинство болот (около 85%) относится к низинному типу. В олиготрофную стадию развития вступили лишь отдельные, более крупные болота.

На Средне-Литовской низменности преобладают небольшие болота с площадью, не превышающей 20—30 га. Они, как правило, залегают в долинах рек или бессточных котловинах. Торфяные залежи маломощны (толщина слоя 0,5—1,5 м) и представлены главным образом лесным и лесо-топяным типами. В болотах бессточных котловин, где общая толщина органогенных отложений достигает 6—8 м, чаще всего встречаются многослойный лесо-топяной и лесо-топяной виды залежей, под которыми залегают довольно мощные слои сапропелевых отложений. Во всех низинных болотах преобладают наиболее эвтрофные виды торфа, что является характерной чертой района. По сравнению с расположенными в других районах эти виды торфа отличаются несколько повышенной степенью разложения и зольностью. В верховых болотах Средне-Литовской низменности распространены в основном медиум и смешанный топяной виды залежей.

Ложбинная равнина Рамигала — Вабальнинкас (В₂). Для данного района характерно присутствие продолговатых, сравнительно плоских, друмлиновидных возвышений, между которыми расположены плоскодонные, корытообразные ложбины: к последним и приурочено большинство торфяных месторождений. В соответствии с характером рельефа болота имеют здесь удлиненную форму.

Торфяные месторождения занимают около 5% общей площади. Низинных болот приблизительно 55%, переходных — 10% и верховых — 35%. Площадь их от нескольких десятков до нескольких сотен гектаров. Мощность торфяного пласта в отдельных массивах колеблется незначительно: в низинных болотах она составляет примерно 1—2 м, в верховых 2—3 м. В низинных болотах наиболее распространены лесной, лесо-топяной и тростниковый, а в верховых — медиум и смешанный лесной виды залежей. Верховой торф отличается довольно хорошей степенью разложения.

Водно-ледниковая песчанистая равнина Казлу Руда (В₃). Болотистость данного района составляет около 8% площади. Низинных болот здесь 25%, переходных — 15%, верховых — 60%. Наиболее распространены среди них крупные массивы и болота среднего размера. Мощность торфяного пласта в среднем составляет 3—5 м. В низинных болотах чаще всего встречаются осоково-лесной, лесо-топяной и осоковый виды залежей, а в верховых — медиум, пушицевый, фускум и смешанный топяной виды. В болотах района в значительном количестве имеются пушицевый, пушицево-сфагновый и сосново-пушицевый виды торфа.

Самым крупным массивом этого района является верховое болото Эжерелис II площадью свыше 2000 га.

Юго-восточная область (С). Данная область отличается континентальным климатом, разнообразным рельефом, сравнительно слабо развитой гидрографической сетью и дерново-подзолистыми почвами, образовавшимися в основном на валунных моренных суглинках. В рассматриваемой области отмечается заметное преобладание низинных торфяных месторождений над верховыми; переходных болот по сравнению с Западной областью здесь встречается несколько больше; верховые болота значительно более облесены, имеют слабо выпуклую форму, склоны их тоже слегка выпуклые, грядово-мочажинный комплекс растительности выражен слабо, грядово-озерный почти полностью отсутствует. Торфяные залежи данной области характеризуются несколько повышенным содержанием лесных и лесо-топяных видов торфа, а также повышенной пнистостью. Здесь выделяются четыре торфяно-болотных района.

Северо-западное подножие Балтийской гряды (С₁). Этот район схватывает переходную полосу от Средне-Литовской низменности к Балтийской гряде. Болотистость района составляет около 7%. Низинных болот примерно 60%, переходных — 5% и верховых — 35%. Большинство болот среднего размера (от 20 до 200 га); преобладающая мощность торфяных залежей 4—6 м. Мелкие болота обычно отличаются менее мощными залежами. Крупные массивы, как правило, приурочены к водораздельным котловинам. В низинных болотах чаще всего встречаются осоково-лесной, осоковый и многослойный лесо-топяной виды залежей, а в крупных верховых массивах — фускум и смешанный топяной; в более мелких верховых болотах преобладают медиум и смешанные виды залежей.

Самым крупным массивом рассматриваемого района является болото Жувинтас, расположенное в его южной части и занимающее свыше 5000 га. Вблизи находится другое крупное болото Амалвас площадью свыше 3000 га. Имеется еще несколько болот площадью около 1 тыс. га: Палиос, Дидисис Райстас, Алионис, Плачава, Шепета, Натигала, Дегесине. Все болота, за исключением Плачава, верхового типа.

Балтийская озерная гряда (С₂). Торфяные месторождения в данном районе встречаются весьма часто — болотами занята почти каждая котловина, много болот расположено и по берегам озер. Торфяные месторождения занимают около 12% общей площади. Низинных болот имеется приблизительно 85%, переходных — 6% и верховых — 9%. Преобладают небольшие болота (до 5 га), имеющие 75% всей площади болот района. Более крупные массивы (400—500 га) встречаются чрезвычайно редко, но здесь имеется много болотных систем, из которых самые крупные находятся в окрестностях поселков Райстинишкес, Сугинчяй, Казитишкис и др.

Подавляющее большинство торфяных месторождений озерного происхождения. Торфяной пласт в них обычно подстилается озерными отложениями мощностью в среднем до 3—4 м. Общая максимальная мощность органогенных отложений часто достигает 10—12 м. Торфяные залежи в низинных болотах очень разнообразны. В болотах бессточных котловин чаще всего встречается лесо-топяной вид залежи, нижние слои которого сложены гипновым и сфагновым низинным торфом; в приозерных болотах явно преобладают топяные виды торфа;

в верховых наиболее распространены медиум, фускум и смешанный топяной виды.

Юго-восточная зандровая равнина (С₃). В этом районе болота занимают примерно 5% общей площади. Низинных — около 45%, переходных — 15% и верховых — 40%. Отдельные массивы чаще всего имеют площадь от 10 до 100 га. Болота, как правило, встречаются или на террасах хорошо развитых речных долин, или в относительно глубоких бессточных котловинах. Первые являются обычно низинными, среди вторых преобладают верховые и переходные.

В болотах данного района более широко распространены лесные и лесо-топяные виды торфа; кроме того, наблюдается более высокое, чем в других районах, содержание древесных остатков. В низинных болотах, расположенных в речных долинах, резко преобладает лесной, тростниково-лесной и топяно-лесной виды залежей (мощностью 0,5—2,0 м). Низинные болота бессточных котловин по своему строению очень похожи на болота описанного выше района, но здесь под торфом часто залегает известковый сапропель. Верховые болота сложены в основном сосново-пушицевым, сосново-сфагновым и медиумовым торфами. В переходных болотах наиболее распространен лесо-топяной переходный вид залежей. В целом верховые и переходные залежи отличаются повышенной степенью разложения и большой пнистостью.

Самым крупным массивом данного района является верховое болото Балюша площадью свыше 500 га.

Возвышенность Медининкай — Ейшишкес (С₄). Здесь почти отсутствуют бессточные котловины, и торфяные месторождения, как правило, приурочены к долинам. Болотистость составляет примерно 7% общей площади. Низинные болота занимают около 60% всех болот, переходные — 10% и верховые — 30%.

Преобладают болота крупного и среднего размеров. Мощность торфяного пласта в крупных массивах составляет 2—4 м, а в средних 0,5—1,5 м. Для торфяных месторождений характерна хорошо развитая гидрографическая сеть (обилие ручьев). В низинных болотах резко преобладают лесной, тростниково-лесной и многослойный лесо-топяной виды залежей. В верховых болотах, которые представлены только крупными массивами, наиболее распространены медиумовый и смешанный топяной виды торфа.

В этом районе имеется ряд крупных торфяных месторождений, самым большим из которых является верховое болото Катра площадью около 5000 га. Из других крупных массивов можно назвать Балтойн Воке, Натечай, Кернаве, Шакай, Науеномс, Янкушкис, Маргяй. Первые три месторождения верхового типа, остальные низинного.

Видовой состав торфяных залежей Литвы, по предварительным подсчетам, следующий: низинные древесные лесо-топяные виды (в основном ольховый) около 20%, низинные лесо-топяные (древесно-осоковый и древесно-тростниковый) 18%, низинные травяные (осоковый и тростниковый) 30%, низинные травяно-моховые и моховые (фускум и медиум) 12%.

Данные о свойствах торфов (в %) приводятся в табл. 9 (Видмантас, 1957).

Естественная влажность торфа определена по данным лабораторных исследований большого числа образцов. Следует отметить, что торф Литовской ССР по сравнению с другими областями Советского Союза имеет несколько пониженную влажность. Это объясняется,

Таблица 9

Тип и вид торфа	Зольность	Степень разложения	Влажность	Полукоксы	Деготь	Подсмольная вода	Битумы	Встречаемость
Низинный тип								
Все типы лесного под- типа	13,05	38,0	81,7	—	—	—	—	8,6
Древесно-осоковый . .	13,30	32,4	85,5	49,57	12,08	16,56	3,12	7,1
Древесно-тростниковый .	10,75	34,5	86,5	47,87	12,84	16,36	4,50	3,2
Тростниковый	10,05	28,6	86,5	48,03	13,75	14,09	5,74	10,5
Осоковый	7,56	22,0	89,2	43,86	14,57	17,87	7,14	16,6
Осоково-гипновый . . .	7,35	22,8	92,8	—	—	—	—	4,3
Гипновый	7,30	26,2	85,7	44,97	14,32	18,87	6,99	3,6
Переходный тип								
Сфагновый переходный	6,30	21,0	88,4	—	—	—	—	1,0
Верховой тип								
Пушицевый	5,18	35,5	85,5	42,06	16,22	20,76	11,75	3,3
Фускум	3,70	13,4	90,0	40,21	14,38	21,08	10,24	15,6
Медиум	6,72	21,0	90,7	40,47	14,83	20,58	10,88	8,7
Комплексный	1,50	16,0	93,5	41,06	14,26	24,02	9,67	3,5
Прочие виды торфа . .	—	—	—	—	—	—	—	14,0

по-видимому, тем, что большинство торфяных месторождений Литвы более или менее осушены. Степень разложения важнейших видов торфа определена в основном микроскопическим методом. Торф Литвы по сравнению с торфами центральных областей Европейской части Советского Союза отличается пониженной степенью разложения, что, вероятно, обуславливается морским климатом.

Сравнительно низкая теплотворная способность низинных торфов объясняется высоким процентом зольности, а верховых — небольшой степенью разложения значительной части верховых залежей. Теплотворная способность торфов (Тауенис, 1949) характеризуется данными табл. 10.

Таблица 10

Тип торфа	Теплотворная способность, кал
Низинный	4676
Переходный	4909
Верховой	5354

Пнистость — процент содержания твердых древесных остатков в торфяной массе — является весьма существенным качественным по-

казателем. По степени пнистости залежи подразделяются на залежи с малой пнистостью (до 0,5%), со средней (0,5—1,5%) и с большой (1,5% и выше). По данному признаку исследованные торфяные месторождения республики распределяются в соответствии с табл. 11.

Таблица 11

Степень пнистости	Площадь торфяных залежей, %
Малая	35,2
Средняя	58,8
Большая	6,0

В химическом отношении литовский торф изучен недостаточно. Химический состав многих видов, в том числе и широко распространенного древесного низинного торфа, совершенно не изучен.

Глава вторая

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ГИПС

До 1940 г. гипс добывался лишь местными жителями в месторождениях Караимишкяй, Кирдонис, Пасвалис. Систематическое изучение и поиски гипса в буржуазной Литве не проводились.

После Великой Отечественной войны была проведена детальная разведка месторождений Кирдонис и Караимишкяй. В 1947—1948 гг. производились поисково-рекогносцировочные работы в районах Биржай и Пасвалис, в результате которых выяснилось, что участки выходов гипса Первалкай, Лейтишкяй и Ясвайняй малоперспективны (Пискунов, 1948; Приладных, 1948). В 1957 г. при проведении поисково-разведочных работ были выявлены три перспективных участка в районах Смильгяй, Талачконяй и Пасвалис. На последнем участке были поставлены разведочные работы и подсчитаны запасы гипса по кат. В + С₁ в количестве 151 тыс. т.

Гипсовая толща, залегающая на поверхности в северной части Литвы, входит в состав татульских слоев, которые сопоставляются с шелонскими слоями центральной части Главного девонского поля. В указанных слоях общей мощностью 30—40 м выделяются две 12—16-метровые гипсоносные пачки, разделенные мергелями мощностью 4—7 м. Татульские слои, как и другие слои франского яруса в северной части Литвы, имеют общее падение на запад и северо-запад. В связи с этим выходы их на поверхность образуют 12—20-километровую полосу, протягивающуюся на 40 км в юго-западном направлении от г. Биржай до г. Пумпенай. Месторождения Караимишкяй, Кирдонис и Пасвалис приурочены к северо-западной части этой полосы. Здесь под четвертичным покровом мощностью от нуля до 5 м и больше залегают верхняя гипсоносная пачка. В 5—12 км юго-восточнее она выклинивается вследствие ледниковой экзарации. Мощность четвертичного покрова в том же юго-восточном направлении постепенно увеличивается, достигая 12—16 м. Вследствие этого перспективной для поисков гипса является узкая 2—3-километровая полоса, где залегающая вблизи от поверхности верхняя гипсоносная пачка не прикрыта мергелями и доломитами вышезалегающих слоев, а четвертичный покров еще не достиг большой мощности.

На юг от г. Пумпенай до городов Паневежис и Кедайняй татульские слои залегают также непосредственно под четвертичным покровом, мощность которого в этих местах достигает 10—12 м и более. Из-за более крутого падения на восток всех отложений верхнего девона татульские слои залегают здесь более узкой полосой. В разрезе татульских слоев района Паневежис — Кедайняй преобладают мергели, в то время как гипсы имеют подчиненное значение и развиты отдельными островами. Залегание гипсовых пластов в районе Биржай — Пумпенай

осложнено механическим воздействием ледника, древним ледниковым карстом и послеледниковыми карстовыми явлениями (рис. 40).

Добывается гипс в Литовской ССР на месторождениях Кирдонис и Карамишкяй. Суммарная годовая добыча в последнее время составляет около 15 тыс. т.

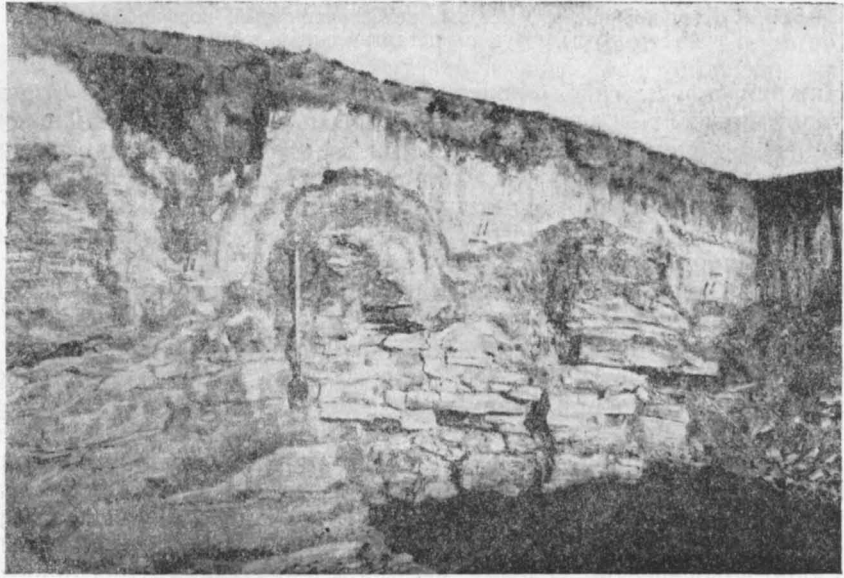


Рис. 40. Древние карры, заполненные остаточным мергелем и мореной (фото В. Нарбутас)

I — мелкие останцы гипса; *II* — остаточный мергель

Месторождение Кирдонис

Месторождение находится в 12 км к югу от г. Биржай, вблизи шоссеной дороги Биржай — Паневежис. Восточнее месторождения проходит узкоколейная железная дорога Биржай — Шауляй. Ближайшая железнодорожная станция Гульбинай находится на расстоянии 3 км.

Под небольшим четвертичным покровом (от 0,5 до 4,0 м) в карьере месторождения вскрыт следующий разрез продуктивной толщи:

1. 0,0—0,7 м. Мергель светлый, зеленовато-серый, разрушенный, перемешанный с остаточной плитчатой текстурой	0,7 м
2. 0,7—1,25 м. Гипс коричневый, неправильнослоистый с небольшой примесью доломитового вещества	0,55 "
3. 1,25—1,35 м. Доломитовый мергель, зеленовато-серый	0,10 "
4. 1,35—1,47 м. Гипс	0,12 "
5. 1,47—1,77 м. Доломито-гипс (гипса 53%, доломита 46%)	0,30 "
6. 1,77—1,95 м. Глинистый доломит с мелкими включениями гипса	0,18 "
7. 1,95—2,30 м. Доломит зеленовато-серый сильноглинистый, плитчатый	0,35 "
8. 2,30—2,55 м. Доломито-гипс коричневатого-серый, неяснослоистый	0,25 "
9. 2,55—2,70 м. Гипс коричневый, слоистый	0,15 "
10. 2,70—3,10 м. Гипсо-доломит светлый, коричневатого-серый, слоистый	0,40 "
11. 3,10—3,90 м. Доломит светло-коричневый, внизу желтовато-серый. Встречаются линзы и вкрапленники гипса	0,80 "
12. 3,90—4,75 м. Гипс синевато- и коричневатого-серого цвета, слоистый с примесью доломитового вещества (в нижней и верхней частях)	0,85 "

В гипсо-доломитовых прослоях количество доломита колеблется от 50 до 65%.

13. 4,75—5,15 м.	Глинистый доломит, в нижней части переходящий в доломитовый мергель зеленовато-серого цвета с прослоем волокнистого и линзами крупнокристаллического коричневого гипса	0,40 м
14. 5,15—5,45 м.	Гипс светлый, коричневатый-серый, неправильнослоистый, плитчатой текстуры с прослойками гипсо-доломита	0,30 „
Общее соотношение гипса с доломитом 8:2.		
15. 5,45—6,95 м.	Гипс коричневый, местами зеленовато-серый, порфиробластовой структуры, крупнокристаллический	1,50 „

Нижний пласт гипса подстилается гипсо-доломитовой пачкой, в которой доломит и доломитовый мергель переслаиваются преимущественно с волокнистым гипсом. Эта 1,5—2-метровая пачка не разрабатывается. Промышленными являются 2, 4, 5, 8, 9, 10, 12, 14 и 15-й слои гипса. Суммарная мощность гипса составляет 4,4 м, причем на долю чистого гипса приходится около 3 м, на долю гипсо-доломита и доломито-гипса.—1,4 м.

Основной пласт чистого гипса (15-й слой) отличается массивной текстурой, порфиробластовой макроструктурой и присутствием преимущественно крупнокристаллических разновидностей. Содержание в нем $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ достигает 98%. В середине слоя крупные кристаллы образуют характерные «розы» коричневого цвета, достигающие в поперечнике 4—5 см; промежутки между скоплениями крупных кристаллов заполнены среднезернистым гипсом. Выше кристаллы становятся более мелкими, образуя так называемый шпатовый гипс. В нижней части пласта с появлением примеси глинистого и доломитового вещества гипс становится слоистым.

Гидрогеологические условия месторождения весьма благоприятны. На большей части карьера грунтовые воды находятся ниже промышленных пластов гипса и невыдержаны в своем залегании. Наличие трещин и карстовых пустот предохраняет карьер от обводнения поверхностными водами.

Ввиду неглубокого (часто поверхностного) залегания пластов гипса и гипсо-доломита полезная толща разрабатывается открытым способом. Гипс месторождения Кирдонис перерабатывается как на обычный строительный, так и на формовочный гипс, а также используется для изготовления строительных деталей, в частности для стеновых блоков. В последнее время начато производство ангидритового цемента.

Месторождение Карамишкяй

Месторождение расположено в 4 км к северо-западу от г. Биржай и пересекается дорогой Биржай — Салочяй.

Рельеф месторождения холмистый с широким развитием карстовых воронок. Разрез гипсоносной толщи аналогичен месторождению Кирдонис. Промышленно интересным являются самые нижние слои (15-й и частично 14-й). Разведочными работами 1945 г. околонуены четыре участка на площади 12 054 м², где мощность пласта колеблется от 1,5 до 2,0 м, а мощность вскрыши — от 3,4 до 5 м. Прослои гипса и гипсо-доломита, соответствующие слою 12 и вышезалегающим слоям карьера Кирдонис, включались во вскрышную породу. Следует указать, что в этой части разреза месторождения содержится несколько больший процент доломита, чем в соответствующем разрезе карьера

Кирдонис. Запасы гипса кат. $A_2 + B + C_1$ составляют 1014 тыс. т, доломито-гипса по кат. $B + C_1$ 580 тыс. т. На долю гипсов верхней пачки приходится 127 тыс. т по кат. A_2 и 730 тыс. т по кат. $B + C_1$. Запасы утверждены ТКЗ.

Горнотехнические условия эксплуатации данного месторождения из-за сильноразвитого подземного карста, а также наличия древних карров и воронок, заполненных моренными образованиями, по сравнению с месторождением Кирдонис, менее благоприятны. Гидрогеологические условия хорошие. Горизонт грунтовых вод большей частью находится ниже промышленных пластов гипса.

Данные химико-технологических испытаний показали, что слои доломито-гипса, в которых примесь $CaCO_3 \cdot MgCO_3$ достигала 18%, можно использовать для производства строительного гипса. Из гипсодоломитового сырья можно получить строительный гипс I и II сорта, отвечающий требованиям ГОСТа 125—41. Ангидритовый цемент получается сравнительно невысокой прочности и отвечает маркам «50» и «100». Для изготовления эстрих-гипса доломитовое сырье непригодно.

Месторождение Пасвалис

Месторождение находится в 2 км к югу от г. Пасвалис, между р. Сваля и грунтовой дорогой Пасвалис — Дауенай.

Местность представляет собой лимногляциальную равнину с неглубокими (плоскими) бессточными ложбинами, большей частью имеющими овальную форму и обязанными своим происхождением древнему карсту. Гипсовая толща, как и в месторождениях Кирдонис и Карамишкяй, представлена верхним гипсоносным комплексом, но более высокой частью его разреза. Слои 12—15-й залегают на глубине 12—18 м и в подсчет запасов практически не включаются. В разрезе полезной толщи чистый гипс мощностью 1,5—2,0 м переслаивается с прослоями огипсованных мергелей и доломитов мощностью 0,6—1,0 м. Содержание гипса в полезной толще с учетом карбонатных прослоев достигает 76—79%. По слоям гипса содержание $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ составляет 92—98%.

Мощность гипса колеблется от 3,3 до 5,3 м, мощность вскрыши, представленной почти исключительно моренными суглинками и глинами, от 5,5 до 11,5 м. Запасы гипса по кат. $B + C_1$ составляют 151 тыс. т.

На площади, примыкающей к месторождению, сильно развиты формы древнего карста. Отдельные участки, достигающие 5000 м², разделяются прикрытыми мореной карстовыми ложбинами шириной 75—100 м. Вследствие развития глубинного карста и гляциодислокаций разница в гипсометрическом уровне залегания одних и тех же пластов гипса на расстоянии 50—100 м достигает 6—7 м. Гидрогеологические условия эксплуатации неблагоприятны, так как вся гипсоносная толща обводнена. Удельный дебит составляет 1,88 л/сек.

Учитывая большую мощность вскрышных пород и неблагоприятные гидрогеологические условия, месторождение Пасвалис в настоящее время промышленного значения не имеет.

* * *

Для поисков новых месторождений наибольший интерес представляет площадь выходов верхней гипсоносной пачки татульских слоев в районе Биржай — Пасвалис. В окрестностях с. Талачконяй (район

Пасвалис), по данным бурения 1957 г., предполагается существование полосы шириной 0,5—1,0 км и длиной 4—5 км, где неглубоко залегает самая нижняя часть верхней гипсоносной пачки мощностью 3,5—5,0 м. Самые низы верхней гипсоносной пачки, по сравнению со всей пачкой, имеют несколько большую примесь глинистого и карбонатного вещества, но, учитывая сравнительно небольшую мощность вскрышных пород (5—6 м), этот район можно считать перспективным для дальнейших поисков гипса.

Можно также считать перспективной площадь, расположенную восточнее описанной выше полосы, — в районе с. Талачконяй, и площадь между реками Истра и Пивеса. В районе с. Талачконяй кровля купишкских слоев образует своеобразное поднятие с малой амплитудой и пологими склонами. Как правило, в районе таких поднятий имеется сравнительно небольшая мощность четвертичных отложений.

Более сложным является район с. Смильгяй, который находится в 10 км к юго-востоку от г. Пасвалис. В 1—2 км к северу от с. Смильгяй четырьмя скважинами обнаружена площадь (около 3 км²), где под четвертичными отложениями, имеющими мощность 7—8 м, залегает гипсоносная толща мощностью 5—8 м, представляющая собой нижнюю часть разреза верхней гипсоносной пачки.

Некоторый интерес представляет и площадь распространения нижней гипсоносной пачки. Характер поверхностного выщелачивания ледникового времени и отсутствие поверхностных карстовых форм позволяют предположить, что нижняя гипсоносная пачка является менее закарстованной (Narbutas, 1957). Из-за мощного покрова четвертичных отложений условия залегания пластов гипса нижней пачки в этом районе мало изучены. Большая общая мощность прослоев гипса (12—15 м) в нижней гипсоносной пачке района Пасвалис — Талачконяй позволяет считать его перспективным для добычи гипса подземным способом.

ИЗВЕСТНЯКИ И ДОЛОМИТЫ

Большой удельный вес в минерально-сырьевой базе республики занимают известняки и доломиты. Добываются они в целом ряде районов Северной Литвы: в Акмянском, Жагарском, Пакруойском, Биржайском, Купишкском, где существуют карьеры, разрабатывающие верхнепермские известняки и верхнедевонские доломиты. Имеющаяся здесь незначительная мощность четвертичного покрова позволяет довольно эффективно вести открытые эксплуатационные работы. Известняки и доломитизированные известняки среднего цехштейна распространены в основном в Акмянском и Жагарском районах, доломиты, связанные с отложениями верхнего девона, — на территории от Жагарского района на западе до Купишкского и Биржайского районов на востоке.

ИЗВЕСТНЯКИ

Описываемые месторождения известняков являются по существу разведанными или обследованными участками большого известнякового массива, образовавшегося в одном среднецехштейновом бассейне. Из семи известных на территории республики месторождений известняков в настоящее время разрабатываются два — Карпенайское и Менчайское.

Карпенайское месторождение

Карпенайское месторождение расположено в 12 км северо-восточнее районного центра г. Акмяне, в районе с. Новый Акмяне (б. Карпенай). Месторождение связано с другими районами железной и автомобильной дорогами.

В результате проведенных в 1939—1940 гг. детальных работ на площади 57 га выявлены запасы известняка в количестве 11 172 тыс. т, пригодные для производства портланд-цемента. В 1949 и в 1955—1956 гг. месторождение доразведывалось (Пискунов, 1949; Риммель и др., 1957). В результате этих работ площадь месторождения расширилась в северном и южном направлениях.

Поверхность месторождения представляет собой слабоволнистую (друмлины), местами заболоченную равнину с относительными превышениями рельефа 4—6 м. Абсолютные отметки 75,5—80,0 м. В геологическом строении района месторождения принимают участие в основном четвертичные, верхнепермские и верхнедевонские отложения. Четвертичные образования представлены чаще всего моренными красными суглинками с включением гальки, а иногда и грубозернистыми песками или серовато-желтыми супесями, содержащими многочисленные включения гравия и гальки. Генетически этот комплекс относится к вюрмской ледниковой эпохе. Мощность его от 0,3 до 2,5 м. Ниже залегает продуктивная толща, представленная известняками среднего цехштейна. Известняки разделяются на два горизонта: верхний — известняки светло-серые, пористые, сильно разрушенные, содержащие отпечатки и ядра фауны пелеципод, мощностью 7,5—19,5 м, и нижний — известняки голубовато-серые и серые, скрытокристаллические с землестым, иногда песчаниковидным изломом, мощностью 5,4—10,5 м. Подстилают продуктивную толщу верхнефаменские (кетлерские слои) пески и песчаники, иногда зеленовато-серые глины.

Карпенайские известняки являются типичными морскими биохемогенными осадками неритовой зоны, залегающими в виде пласта с более или менее выдержанным строением, мощностью и качественными показателями. Пласт имеет общий незначительный наклон к юго-западу. Контакт известняков с подстилающими породами верхнего девона носит следы размыва.

Химический состав известняков следующий (табл. 12).

Таблица 12

Компоненты	Содержание, %	
	Верхний горизонт	Нижний горизонт
SiO ₂	0,46—11,32	2,68— 7,11
Al ₂ O ₃	0,01— 1,72	0,01— 1,56
Fe ₂ O ₃	0,07— 1,62	0,21— 1,34
CaO	42,70—55,39	48,91—52,30
MgO	0,15— 3,50	0,64— 2,24
SO ₃	Следы— 0,90	0,22— 0,97
П.п.п.	39,75—44,76	40,66—42,04

В результате разведочных работ в непосредственной близости от цементного завода разведан участок известняков с запасами на I/I 1959 г. по кат. А₂ 9749,2 тыс. т., по кат. С₁ 36 211 тыс. т. Разработка ведется открытым способом с применением буро-взрывных работ. Мощность вскрыши колеблется от 1,0 до 9,3 м, мощность полезного ископаемого—от 5,4 до 27,1 м. Месторождение обводнено; приток воды в карьер составляет около 400 м³/час.

Известняки являются высококачественным цементным сырьем; за- водом вырабатывается портланд-цемент марки не ниже «500». Для цементного клинкера используются нижнетриасовые глины из Саблаус- кийского месторождения. Кроме Акмянского завода, известняки Карпе- найского месторождения используются также Рижским и Ленинград- ским цементными заводами.

Менчяйское месторождение

Менчяйское месторождение известняков расположено в 11 км северо-восточнее районного центра г. Акмяне, в районе с. Менчяй (рис. 41). Железнодорожная ветка связывает его со станцией Акмяне, где расположен известковый завод, использующий известняки место- рожения.

В 1938—1939 гг. в результате разведочных работ (Jodelé ir Damušis, 1939) была выявлена площадь в 28 га с незначительной доломити- зацией известняков (до 2%). В 1946 г. месторождение вновь разведыва- лось (Приладных, 1947) с целью выявления запасов сырья для Акмян- ского известкового завода. В 1956—1957 гг. месторождение доразведы- валось (Ужпалис, 1957).

Поверхность месторождения представляет собой слабоволнистую донноморенную равнину с относительными превышениями рельефа 4—6 м и абсолютными отметками 66—79 м.

В геологическом строении месторождения принимают участие чет- вертичные, нижнетриасовые (редко), верхнепермские и верхнедевонские отложения. Четвертичные образования представлены вюрмскими мо- ренными суглинками, реже глинами и песками. Мощность их колеб- лется от 0,4 до 9,1 м. В восточной части над пермскими известняками залегают красно-бурые нижнетриасовые глины веллужского яруса мощностью до 4,9 м. Продуктивная толща представлена известняками среднего цехштейна, в верхней части слоя сильновыветрелыми; извест- няки желтые, кавернозные, пористые, ниже они переходят в более плотные светло-серые разности с редкими прослойками (до 5 см) битуминозных глин; на отдельных участках известняки доломитизированы, причем доломитизация носит спорадический характер. Мощность про- дуктивной толщи 7,6—26,3 м, средняя 13,7 м. Подстилаются известняки песками, пестроцветными песчаниками и кремнистыми доломитами верх- нефаменского возраста.

Химический состав известняков (в %): SiO₂ 0,73—30,25; Fe₂O₃ 0,02—2,60; Al₂O₃+TiO₂ 0,01—4,48; глинистых примесей 0,79—31,27; CaO 31,20—55,19; CaCO₃ 55,54—99,23; MgO 0,12—19,09; MgCO₃ 0,10—39,90; п. п. п. 31,0—45,31. Как видно из приведенных данных, на место- рожении встречаются сильнодоломитизированные, окремненные или сильноглинистые разновидности известняков, однако эти породы встре- чаются лишь в виде редких линз или гнезд. Структура известняков криптозернистая, пелитоморфная, образованная тончайшими частицами

кальцита с примесью тонкодисперсных глинистых частиц и зернышек кварца и полевых шпатов.

Физико-механические свойства известняков (по данным К. Блажевичюс): удельный вес 2,691—2,743; объемный вес 1,70—2,05; пористость 24,3—37,2%; водопоглощение 9,6—17,5%; предел прочности: при сжатии 63—268 $кг/см^2$, при растяжении 8,3—15,1 $кг/см^2$, при изгибе 35,4—

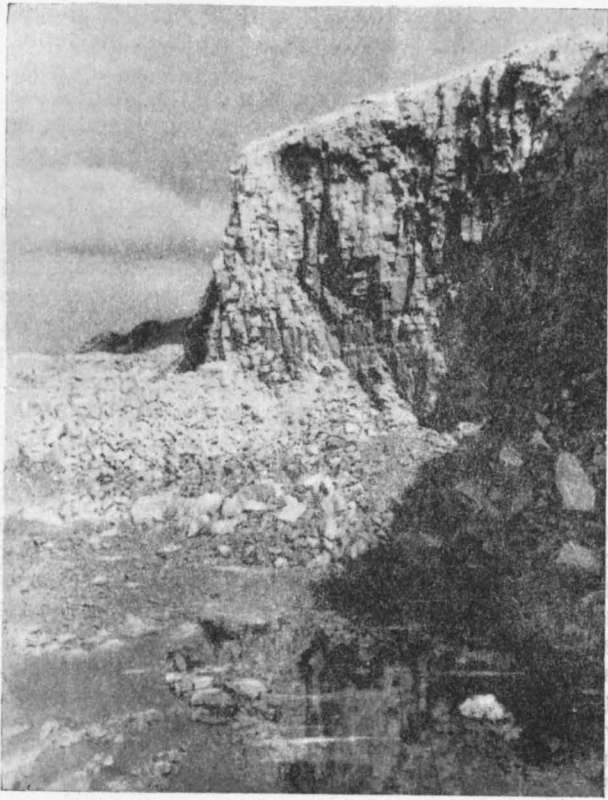


Рис. 41. Карьер верхнепермских известняков в с. Менчяй (фото П. Сувейздис)

52,9 $кг/см^2$; модуль упругости 108,1—199,1 $кг/см^2$; коэффициент размягчения 0,77—1,00; коэффициент морозостойкости 0,63—1,00.

В настоящее время месторождение разведано на площади 0,76 $км^2$. Балансовые запасы на 1/1 1959 г. составляют по кат. А₂ 2337 тыс. т., по кат. В 24 477 тыс. т., по кат. С₁ 10 267 тыс. т.

Разрабатывается месторождение карьером с применением буровзрывных работ. Соотношение мощности вскрыши с полезной толщиной 1:4,5. Месторождение малообводненное. Основным водоносным горизонтом является полезная толща, приток воды в среднем составляет 1,3 л/сек.

По данным технологических испытаний известняки пригодны для производства строительной воздушной извести.

Щебень менчяйского известняка пригоден для производства крупнопористого бетона. Раздробленный известковый материал, особенно

верхняя часть продуктивной толщи, представленная разрушенной и выветрелой глиноподобной массой, может быть использована для известкования кислых почв.

Неэксплуатируемые месторождения

К числу неэксплуатируемых относится ряд предварительно обследованных месторождений известняков, краткая характеристика которых приводится ниже.

Саблаускаяйское месторождение расположено на северо-восточной окраине с. Саблаускаяй, в 8 км восточнее районного центра г. Акмяне. Оно является продолжением Менчяйского месторождения и имеет много общего с последним. Геологические исследования производились в 1924 г. и позже (Kaveckis, 1928, 1931; Jodelé ir Damušis, 1939).

В разрезе принимают участие четвертичные отложения мощностью более 3 м, нижнетриасовые глины мощностью 10 м (местами отсутствуют), верхнепермские известняки мощностью свыше 20 м и верхнедевонские терригенные отложения, подстилающие продуктивную толщу. Из общей обследованной площади в 60 га выделено около 12 га, где доломитизация ниже 3%. Химический состав известняков (в %): SiO_2 0,5—1,7; R_2O_3 0,2—1,8; CaO 45—55; MgO 0,4—8,0; п. п. п. 42,6—46,5.

Геологические запасы известняков, подсчитанные на площади 60 га, составляют 11 760 тыс. т, в том числе на площади 12 га 2350 тыс. т слабодоломитизированных известняков. Разработка месторождения может вестись открытым способом. Средняя мощность вскрыши 3 м. Гидрогеологические условия довольно благоприятны. На глубине 6—7 м вскрыт водоносный горизонт, приуроченный к трещиноватым верхнепермским известнякам.

Известняки могут быть использованы как цементное сырье, а также для производства строительной воздушной извести. Месторождение изучено недостаточно и для его промышленной оценки требуется проведение детальных геологоразведочных работ.

Контейкаяйское месторождение расположено на правом берегу р. Дабикине, в 8 км восточнее г. Акмяне и фактически также является продолжением Менчяйского месторождения.

Данные исследований 1938—1940 гг. (Jodelé ir Damušis, 1939), проведенных на площади около 50 га, указывают на высокую степень доломитизации верхнепермских известняков. Содержание MgO колеблется от 3,2 до 19%. Геологические запасы известняков составляют 9800 тыс. т при условной мощности 10 м. Вскрыша представлена четвертичными отложениями мощностью от 1 до 5,2 м.

Возможности использования месторождения выявлены слабо. Предполагается, что известняки пригодны для получения строительной воздушной извести.

Кишяйско-Алькишкское месторождение находится в 5—6 км северо-восточнее г. Акмяне и является продолжением в западном направлении известнякового массива, к которому принадлежит и Менчяйское месторождение. На площади в несколько сотен гектаров, под вскрышей мощностью 0,5—4,0 м залегают верхнепермские известняки, характеризующиеся различной степенью доломитизации. Месторождение не изучено.

Вегеряйское месторождение расположено в южной части с. Вегеряй, в 10 км севернее цементного завода Новый Акмяне. Ближайшая железнодорожная станция Ауце (Латвийская ССР) находится в 8 км северо-западнее месторождения. Обследовано месторождение в 1938—1940 гг. (Jodelé ir Damušis, 1939); оно во многом сходно с Карпенайским месторождением.

Геологический разрез представлен четвертичными породами мощностью около 2,5 м, ниже — толщей известняков мощностью около 20 м, относимых к среднему цехштейну и, возможно, представляющих собой аналогов нижнего горизонта известняков Карпенайского месторождения. Известняки серые и темно-серые, трещиноватые, местами кавернозные, пористые, иногда плотные.

Химический состав известняков (в %): SiO_2 0,4—2,7; Al_2O_3 0,20—0,95; Fe_2O_3 0,2—0,8; CaO 53,8—58,4; MgO 0,50—0,98; п. п. п. 42,4—43,4. Незначительное содержание MgO и кремнезема позволяет оценивать известняки в первую очередь как высококачественное цементное и известковое сырье.

Запасы известняков, предварительно подсчитанные на площади 130 га и до глубины 10 м, составляют 30 млн. т.

Горнотехнические и гидрогеологические условия изучены слабо. Вскрышные породы имеют небольшую мощность (до 2,5 м). Вскрыты два водоносных горизонта: первый, приуроченный к четвертичным отложениям, на глубине 0,5—1,5 м, и второй, приуроченный к известняковой толще, на глубине 2,5—3,5 м.

Перспективы освоения месторождения весьма благоприятны. Необходимо проведение детальных геологоразведочных работ.

* * *

В настоящее время известняки в республике используются в первую очередь для цементного производства, в меньшей степени для обжига строительной воздушной извести и, наконец, в сахарной промышленности.

Особого внимания заслуживает известняковый массив в районе Карпенайского месторождения и севернее его — до границ с Латвийской ССР, где встречаются очень чистые известняки, вероятно пригодные для химической промышленности (производство соды, карбида кальция и др.), а также для металлургии, при производстве стекла и в целлюлозной промышленности. Возможности расширения минерально-сырьевой базы известняков в этом районе большие. Намечается целый массив известняков, перспективный для дальнейших поисков и доступный для эксплуатации открытым способом.

Всего по республике учтено 22 месторождения, запасы которых оцениваются приблизительно в 40 млн. т и могут быть увеличены в несколько раз.

ДОЛОМИТЫ

Самыми многочисленными среди месторождений дочетвертичных полезных ископаемых являются месторождения верхнедевонских доломитов. Геологически они приурочены к разным слоям франского и фаменского ярусов.

БИРЖАЙСКИЙ РАЙОН

Винкшниняйское месторождение

Винкшниняйское месторождение расположено в с. Винкшниняй, в 9 км северо-восточнее районного центра г. Биржай, на правом берегу р. Ровей. С ближайшей железнодорожной станцией г. Биржай оно связано улучшенной грунтовой дорогой. Месторождение известно с 1930 г. (Kaveciskis, 1931) и разведано в 1953 г. (Раецкас, Сакалаускас, 1954).

Поверхность месторождения представляет собой слабоволнистую равнину вюрмской донной морены с относительными превышениями высот в несколько метров. В геологическом разрезе месторождения принимают участие четвертичные гляциальные отложения вюрмского оледенения, представленные суглинками, песчано-гравийным и галечным материалом мощностью 0,3—2,5 м (средняя 1,4 м). Продуктивная толща доломитов относится к среднефранским (истраским) слоям. Доломиты желтовато-серые, плотные, скрытокристаллической или микрозернистой структуры, трещиноватые, изредка кавернозные; встречаются мало-мощные прослои доломитовых известняков. Мощность доломитов от нуля до 4,4 м (средняя 2,4 м). В большинстве случаев доломиты содержат незначительную глинисто-алевритовую примесь (от 2,7 до 4,8%), в составе которой преобладают кварц и калиевые полевые шпаты. Содержание слюды (бесцветной) не превышает 1%.

Химический состав доломитов (в %): SiO_2 2,11—3,53; R_2O_3 0,59—1,24; CaO 29,26—49,65; MgO 1,45—19,90; SO_3 не обнаружено; гигроскопическая влага 0,12—0,44; среднее содержание углекислого кальция 58,08%, углекислого магния 34,24%.

Разведанные запасы на площади 7,5 га по состоянию на 1/1 1959 г. составляют по кат. А₂ 278 тыс. т, по кат. С₁ 169,5 тыс. т. Условия открытой разработки месторождения благоприятны: грунтовые воды отсутствуют, вскрыша маломощная (не более 2,5 м).

Доломиты пригодны для обжига в шахтных печах на строительную воздушную известь. Возможно также использование доломитов для известкования кислых почв. В настоящее время они эксплуатируются Винкшниняйским известковым заводом, производящим обжиг в напольных печах.

Годовой объем добычи доломитов около 10 тыс. т.

Неэксплуатируемые месторождения

В районе известен ряд слабо или совсем неизученных месторождений среднефранских доломитов. Ниже приводится краткое описание этих месторождений.

Кирдоняйское месторождение расположено в 10,5 км к запад-северо-западу от г. Биржай, вблизи с. Кирдоняй, по левой стороне р. Татула. Месторождение разведано на гипс (Приладных, 1948; Хорев, 1950). Доломиты мощностью до 1,5 м, залегающие на глубине 0,6—1,0 м, отнесены к вскрышным породам и полностью не изучены.

Химический состав доломитов (в %): SiO_2 4,02; Al_2O_3 1,87; Fe_2O_3 0,68; CaO 29,39; MgO 19,7; SO_3 0,17. Физико-механические свойства (Вилюнас, 1954): удельный вес 2,83; пористость 12,1—23,1%; средняя прочность при сжатии 338 кг/см²; коэффициент разрыхления 0,66; средний модуль прочности 634 000 кг/см²; модуль пластичности

1 590 000 кг/см²; твердость по Шратнеру 54,4 кг/см²; истирание 4,4 г/см².

Площадь распространения доломитов не оконтурена. При эксплуатации гипсов добытый из вскрыши доломит обжигается на кирпичном заводе «Краштай» и в г. Шауляй — на доломитовую известь.

Ликенайское месторождение расположено в 2,5 км севернее местечка Пабирже, по обоим берегам р. Смардоне, вблизи курорта Ликенай. Доломиты залегают под моренными суглинками на глубине 1,60—2,65 м и имеют видимую мощность 1,5—1,6 м. Месторождение не исследовано и не разведывается.

Науседжайское месторождение расположено в 6 км южнее местечка Новый Радвилишкис, между селами Науседжай и Коченай. Доломиты обнажаются на обоих берегах р. Апаця на протяжении около 500 м. Доломиты этого месторождения могут использоваться для обжига извести и как строительный камень.

Нямунеле-Радвилишкское месторождение расположено в районе Нямунеле-Радвилишкис. Естественные выходы на левом берегу р. Нямунелис описывались М. Кавецкисом и Далинкевичюсом (Kaveckis, 1936; Dalinkevičius, 1939) и другими геологами. Мощность в обнажениях 2—3 м. Месторождение не разведано.

Физико-механические свойства доломитов (Viliūnas, 1954): удельный вес 2,85; объемный вес 2,30—2,57 г/см³; пористость 8,55—19,0%; коэффициент водонасыщения 0,80—0,96; прочность при сжатии 346—1875 кг/см²; коэффициент размягчения 0,78; средний модуль упругости 396 000 кг/см²; модуль пластичности 1 134 000 кг/см²; твердость по Шратнеру 176 кг/см²; истирание 1,76 г/см². Необходимы исследования доломита в первую очередь для применения в качестве бутового и строительного камня.

Пабержайское месторождение расположено в 9 км северо-восточнее г. Биржай, у с. Пабержай. Представлено месторождение толщей доломитов мощностью 1,8 м, залегающих под покровом четвертичных отложений, мощность которых составляет 0,4—5,8 м. Подстилающие породы не вскрыты.

Химический состав доломитов (в %): MgO 18,2; CaO 28,9; SiO₂ 4,9; R₂O₃ 3,9; SO₃ 2,1; п. п. п. 44,3. Физико-механические свойства (Viliūnas, 1954): удельный вес 2,85; объемный вес 2,72—2,82 г/см³; пористость 3,19—4,90%; коэффициент водопоглощения 0,70—0,90; прочность при сжатии 1175—2780 кг/см²; коэффициент размягчения 0,98; модуль упругости 1 386 000 кг/см²; модуль пластичности 3 548 000 г/см²; твердость по Шратнеру 249 кг/см²; истирание 1,02 г/см².

Запасы на площади около 700 га оцениваются в 14 000 тыс. т. Месторождение сильно обводнено. Местным населением доломиты использовались для обжига на известь.

Падваречайское месторождение расположено у с. Падваречай, в 4 км западнее местечка Новый Радвилишкис. На левом берегу р. Нямунелис в обнажениях наблюдаются выходы доломитов. Месторождение не изучено.

Паровейское месторождение расположено у с. Паровея, в 8 км северо-восточнее г. Биржай. На правом берегу р. Ровея в обнажениях отмечены выходы плотных доломитов мощностью свыше 1,5 м.

Химический состав доломитов (в %): MgO 19,8; CaO 22,5; SiO₂ 4,2; R₂O₃ 3,3; SO₃ — следы; п. п. п. 43,9.

Исследованиями В. Слижиса (Slizys, 1955) и Б. Зиберкаса (1957) выявлены высокие свойства паровейского доломита, в первую очередь

как сырья для производства каустического доломита. Прочность на растяжение образцов из теста нормальной густоты доломита, обожженного при оптимальной температуре 6500°, после одноступенчатого твердения достигает 22 кг/см², превосходя требования ГОСТа 1216—41 на каустический магнезит. Доломит имеет широкий температурный интервал обжига на каустический доломит. При температуре обжига 600—750° получается каустический доломит, прочность которого на растяжение через 7 дней достигает 24—47 кг/см². Кроме того установлена пригодность полученного каустического доломита для производства прессованных ксилолитовых плит. Плиты состава 1 : 2 и 1 : 3 (каустический магнезит и опилки) характеризуются следующими показателями: объемный вес 1526—1623 кг/см³; теплопроводность 0,271—0,340 ккал/м · час; прочность при сжатии 628—657 кг/см²; прочность при изгибе 168—198 кг/см²; твердость по Бринелю 15,2—19,3 кг/см²; истирание 0,309—0,335 см³/см²; водопоглощение 8,4—14,0%.

Населением доломиты используются для обжига на известь и как строительный камень.

Запасы доломитов не разведаны.

ЖАГАРСКИЙ РАЙОН

Жагарское месторождение

Жагарское месторождение расположено на северной окраине г. Жагаре, по левому берегу р. Швете. Город Жагаре связан с другими районами шоссейными и грунтовыми дорогами улучшенного типа. Месторождение изучалось И. Далинкевичюсом, С. Жейба и др. В 1950 и 1953 гг. месторождение разведывали В. И. Скобликов (1950), Р. Э. Раецкас и В. Ф. Сакалаускас (1954).

Рельеф района представляет собой равнину (на донной морене) с отдельными всхолмлениями (друмлинами), к югу расположен известный Жагарский оз. В геологическом разрезе месторождения присутствуют четвертичные моренные суглинки и пески вюрмского отделения мощностью 3,0—5,9 м. Продуктивная толща представлена верхнефаменскими доломитами, подразделяемыми на два горизонта: верхний горизонт (старожагарские слои) — желтовато-серые и пестрые доломиты, плотные, трещиноватые, слегка выветрелые со скрытокристаллической структурой, мощностью 2,3—8,8 м (средняя 5,1 м); нижний горизонт (жагарские слои) — песчаный доломит с повышенным содержанием кремнезема (от 25 до 52%), мощностью 0,8—7,05 м. Подстилающие породы шветеских слоев верхнефаменского яруса представлены песками и песчаниками. Оба горизонта доломитов относятся к хемогенным осадкам морского типа и залегают почти горизонтально выдержанными пластами. Контакт с четвертичными отложениями носит следы экзарации и давления ледников, иногда обнажаются (в карьерах) глубокие воронки, заполненные моренным материалом. Доломиты нижнего горизонта выходят на поверхность в северной и восточной частях месторождения. Нижний контакт доломитов с подстилающими отложениями не имеет резкого стратиграфического несогласия.

В минералогическом составе полезного ископаемого преобладают ромбоэдральные и неправильноромбоэдральные зерна доломита (размером 0,02—0,2 мм), реже кальцита, содержание которого в породе не превышает 1%. Из терригенных примесей присутствуют песчаные час-

тицы кварца и полевого шпата, а также незначительное количество глинисто-алевритового материала.

Продуктивная толща в горизонтальном направлении характеризуется довольно постоянным химическим составом, а в вертикальном количестве SiO_2 с глубиной увеличивается за счет уменьшения CaO и MgO (табл. 13).

Таблица 13

Компоненты	Содержание, %	
	Чистые и песчанистые доломиты	Песчанистые доломиты
SiO_2	3,2 — 20,84	26,0 — 52,0
CaO	24,15—31,10	13,90—22,28
CaCO_3	41,8 — 53,8	24,88—39,76
MgO	13,3 — 18,66	9,25—14,70
MgCO_3	27,8 — 39,0	19,34—30,26

Содержание других компонентов незначительно: Fe_2O_3 0,5—2,18%; Al_2O_3 0,3—6,0%; TiO_2 0,0—0,14%. Физико-механические свойства (Viliņas, 1954): удельный вес 2,84; объемный вес 2,63—2,79 г/см³; пористость 1,45—7,05%; коэффициент водонасыщения 0,61—0,85; прочность при сжатии 1020—2100 кг/см²; коэффициент размягчения 0,98; средний модуль упругости 1 643 000 кг/см²; модуль пластичности 4 196 000 кг/см²; твердость по Шратнеру 207,8 кг/см²; истирание 0,38 г/см².

Месторождение детально разведано на площади около 25 га. Запасы утверждены в ТКЗ и по данным на 1/1 1959 г. составляют (табл. 14):

Таблица 14

Области использования	Запасы, тыс. т	
	Кат. В	Кат. С ₁
На воздушную известь	3474,1	1855,0
На дорожное строительство	739,3	446,7

Условия открытой разработки месторождения благоприятны. Вскрыша имеет незначительную мощность. Приток грунтовых вод в карьер незначителен — от 0,03 до 0,55 л/сек. Удаление воды возможно в р. Швете.

Доломиты обоих горизонтов могут использоваться в качестве дорожностроительного материала. Для производства извести пригодны лишь доломиты верхнего горизонта. Кроме того, доломиты могут быть широко использованы также для известкования кислых подзолистых почв.

Скайстгирское месторождение

Месторождение расположено на юго-восточной окраине местечка Скайстгирис, в 10 км юго-восточнее г. Жагаре, с которым оно связано шоссеной дорогой. Месторождение описано в 1939 г. И. Далинкевичюсом (Dalinkevičius, 1939), разведано в 1950 г. Оно имеет много общего с Жагарским месторождением.

Вскрыша месторождения мощностью 1,1—3,1 м, в среднем 1,8 м, представлена четвертичными гляциальными отложениями, продуктивная толща — доломитами нижнего (жагарского) горизонта мощностью 2,7—14,75 м, в среднем 11,22 м. Подстилаются доломиты континентальными верхнефаменскими отложениями (шветескими слоями).

Химический состав доломитов (в %): SiO_2 5,11—45,34; TiO_2 0,10—0,19; Al_2O_3 1,22—3,15; Fe_2O_3 0,39—1,34; CaO 15,97—34,63; MgO 10,18—19,04; SO_3 — следы; п. п. п. 23,61—43,25; с глубиной заметно возрастает содержание SiO_2 . Физико-механические свойства (Viliunas, 1954): удельный вес 2,84; объемный вес 2,60—2,65 г/см³; пористость 6,8—9,4%; коэффициент водонасыщения 0,77—0,94; прочность при сжатии 762—1276 кг/см²; коэффициент размягчения 0,87; средний модуль упругости 707 000 кг/см²; модуль пластичности 1 839 000 кг/см²; твердость по Шратнеру 132 кг/см²; истирание 3,26 г/см².

Доломиты залегают почти горизонтально в виде довольно выдержанного по мощности пласта. В связи с экзарацией ледников верхний контакт неровный.

Месторождение детально разведано на площади около 70 га. Запасы известняков утверждены ТКЗ в качестве дорожностроительного материала и на 1/1 1959 г. составляют по кат. В 13 164 тыс. т, по кат. С₁ 6494 тыс. т. Условия открытой разработки благоприятны: вскрыша не превышает 3,1 м, приток грунтовых вод в карьер 0,285 л/сек.

Доломиты используются в дорожном строительстве и могут широко применяться для укрепительных работ, мостовой шашки и пакеляжного камня, устройства оснований дорог, необрабатываемых покрытий и асфальтобетона при легком и нормальном движении. Кроме того, по своим химическим свойствам они могут служить сырьем для производства воздушной доломитовой извести, а также для известкования кислых почв.

В настоящее время месторождение не эксплуатируется.

ИОНИШКСКИЙ РАЙОН

Ионишкяйское месторождение

Месторождение расположено в 1,0—1,5 км северо-западнее города и станции Ионишкис, имеющего, помимо железнодорожной связи, хорошее автомобильное сообщение по шоссе и грунтовым дорогам. Месторождение не разведано.

Поверхность месторождения ровная и относится к области развития вюрмской донной морены. В геологическом разрезе месторождения присутствуют четвертичные отложения, представленные на плато моренными суглинками, а в долине пересекающей месторождение р. Сидабра — аллювиальными песками; средняя мощность их 2 м. Под четвертичными отложениями залегают верхнедевонские глины и мергели мощностью до 3,5. Полезная толща мощностью свыше 10 м представлена пестроцветными, местами сильнопесчанистыми и кавернозными доломитами. Доломиты относятся к куршяйским слоям, соответствующим примерно нижней части лебедянского горизонта центральных районов.

Качество и запасы доломитов, а также подстилающие породы не выявлены. Значительная часть толщи обводнена.

ИОНИШКЕЛЬСКИЙ РАЙОН

Серейконяйское месторождение

Месторождение расположено в 3 км к югу от местечка Пумпенай, в районе с. Серейконяй. На правом берегу р. Истра в обнажениях (Dalinkevičius, 1932) отмечены выходы верхнедевонских (истраских) верхнефаменских доломитов, которые использовались местным населением для обжига на известь. Качество и запасы этих доломитов не изучены.

Стипинайское месторождение

Месторождение находится в районе с. Стипинай, в 6 км северо-западнее г. Ионишкелис. Описано месторождение И. Далинкевичюсом (Dalinkevičius, 1939).

В обнажениях по р. Муша и поисковыми скважинами вскрываются кавернозный доломит и доломитовая «мука» верхнего девона мощностью в несколько метров. Доломиты относятся к верхнефранским стипинайским слоям. Качество и запасы их не изучены.

КУПИШКСКИЙ РАЙОН

Купишкское месторождение

Месторождение находится на юго-западной окраине города и железнодорожной станции Купишкис, на левом берегу р. Левуо. Город Купишкис связан с другими районами железной дорогой и сетью грунтовых дорог улучшенного типа. Месторождение описано И. Далинкевичюсом (Dalinkevičius, 1939). Разведочные работы проведены в 1953 г. (Гимельштейн, 1954).

Месторождение расположено на первой надпойменной цокольной террасе р. Левуо высотой 3,5 м. Геологическое строение месторождения следующее. Вскрышные породы мощностью 0,74 м представлены растительным слоем (мощность до 0,6 м) и аллювиальными песками (0,3—2,25 м), в юго-западной части находится залежь торфа (мощностью до 3,3 м). В толще верхнедевонских «купишкских» нижнефранских доломитов и мергелей выделяются три разновидности: а) доломиты чистые, желтовато-серые, до глубины 3 м слабовеветрелые, глубже плотные, кавернозные, с мелко- и крупнокристаллической структурой и плитчатой текстурой (размер плиток 10—30 см в поперечнике); б) доломиты слабоглинистые, серые, с тонкозернистой пелитоморфной структурой, массивные; в) доломитизированные мергели, являющиеся подстилающей породой. К полезной толще относятся две первые разновидности. Общая ее мощность 4,3—7,0 м, в среднем 5,5 м. Карбонатная толща залегает горизонтально довольно выдержанным по мощности пластом, верхний контакт которого носит следы экзаркации ледника.

Химический состав доломитов и подстилающих мергелей приводится в табл. 15.

Детально разведанная площадь месторождения составляет 15 га. Запасы доломитов утверждены ТКЗ в качестве сырья для производства воздушной извести. На 1/1 1959 г. балансовые запасы составляют по кат. А₂ 311 тыс. т, по кат. В 534,9 тыс. т, по кат. С₁ 420,7 тыс. т.

Таблица 15

Компо- ненты	Доломиты	Содержание, %	
		Глинистый доломит	Доломитизированный мергель
SiO ₂	1,81— 5,58	2,14— 5,80	11,63—24,96
Fe ₂ O ₃	0,73— 1,48	0,29— 1,75	1,35— 2,63
Al ₂ O ₃	0,21— 0,75	0,58— 1,65	3,44— 7,48
CaO	28,24—48,66	22,65—33,75	18,43—29,98
CaCO ₃	50,40—86,84	40,42—60,73	32,89—53,51
MgO	15,14—20,24	15,36—19,96	12,06—19,84
MgCO ₃	31,66—44,87	32,12—41,74	25,22—41,49
SO ₃	3,25	0,63— 3,75	1,15— 2,41

Условия открытой разработки месторождения из-за высокого уровня грунтовых вод, приуроченных к доломитовой толще (от 0,4 до 2,5 м), неблагоприятны. Приток воды в выработки составляет 0,03—0,49 л/сек. Сброс вод возможен в р. Левую. Средняя мощность вскрыши 0,74 м.

Доломиты пригодны для производства строительной воздушной извести I и II сорта. Рекомендуемая температура обжига 950—1000°. Кроме того, доломиты могут быть использованы для известкования кислых подзолистых почв. Месторождение эксплуатируется Купишкским известковым заводом, а также вновь построенным заводом по изготовлению известково-песчаных блоков. В 1958 г. добыто 24,5 тыс. т. Сведения о приросте запасов отсутствуют.

Буйвенайское месторождение

Месторождение расположено в 7 км юго-западнее г. Купишкис, в долине р. Левую. Вблизи проходит улучшенная грунтовая дорога Купишкис—Субачюс. Месторождение обследовано И. Далинкевичюсом в 1938—1939 гг. (Dalinkevičius, 1939), а в 1953 г. детально разведано (Гимельштейн, 1954).

Оно приурочено к первой надпойменной цокольной террасе р. Левую. В геологическом разрезе месторождения вскрышные четвертичные породы представлены растительным слоем и аллювием мощностью от 0,2 до 2,2 м, в среднем 0,76 м; к продуктивной толще относятся доломиты нижнефранского подъяруса, относимые к купишкским (чудовским) слоям. До глубины 4,5 м доломит слабоветрелый, глубже плотный, более глинистый, желтовато-серого или серого цвета. Здесь выделяются те же разновидности доломита, что и в Купишкском месторождении. Общая мощность толщи доломитов 2,2—9,9 м, в среднем 7,32 м. Подстилаются доломиты разновозрастными доломитовыми мергелями и известковыми глинами.

Химический состав доломитов следующий (табл. 16):

Детально разведанная площадь составляет 6 га. Запасы доломитов утверждены ТКЗ в качестве сырья для производства воздушной извести. Балансовые запасы по состоянию на 1/1 1959 г. составляют по кат. А₂

Таблица 16

Компоненты	Содержание, %	
	Доломиты	Глинистые доломиты
SiO ₂	1,47— 2,56	2,54— 9,14
Fe ₂ O ₃	0,45— 0,54	0,45— 1,38
Al ₂ O ₃	0,25— 0,52	0,60— 2,59
CaO	25,38—30,93	22,81—30,66
CaCO ₃	45,30—55,20	40,71—54,72
MgO	16,63—20,21	13,21—17,74
MgCO ₃	34,78—49,26	27,63—41,64
SO ₃	Следы	0,13— 1,75

83,7 тыс. т, по кат. В 250,5 тыс. т, по кат. С₁ 240 тыс. т. Месторождение разрабатывается открытым способом.

Доломиты пригодны для обжига на известь. Полученная доломитовая известь по качеству относится ко II сорту. Доломиты пригодны также для известкования кислых подзолистых почв. Месторождение эксплуатируется Буйвенайским известковым заводом. Годовая добыча в 1958 г. достигла 110 тыс. т.

Стирнишкяйское месторождение

Месторождение расположено в районе с. Стирнишкяй, в 10 км юго-западнее г. Купишкис. Оно пересекается улучшенной грунтовой дорогой Купишкис—Субачюс. Месторождение обследовано Далинкевичюсом (1939) и Жейба (1957).

Месторождение приурочено к глубокоэродированным долинам р. Левуо и его левого притока Суоса и расположено на первой надпойменной террасе. В геологическом разрезе месторождения принимают участие четвертичные аллювиальные, реже гляциальные вюрмские отложения мощностью до 2,5 м; доломиты нижнефранского подъяруса (так называемые суосаские слои) серые и желтовато-серые, мелко- и среднеплитчатые, изредка кавернозные, видимой мощностью около 3,5 м (рис. 42).

Доломиты разрабатываются местными организациями для обжига на известь. Качество и запасы их не исследованы.

ЛИНКУВСКИЙ РАЙОН

Петрашюнайское месторождение

Месторождение расположено в 7 км южнее г. Линкува и в 0,3 км севернее железнодорожной станции Петрашюнай. Вблизи проходит улучшенная грунтовая дорога Пакруоис—Линкува. Месторождение описывалось геологами И. Далинкевичюсом (Dalinkevičius, 1939), Пассендорфером (Пассендорфер, 1940), Сакалаускене и Савицкас (1956).

Расположено оно в пределах гляциальной равнины вюрмской основной морены. Геологический разрез месторождения следующий: вскрыши-

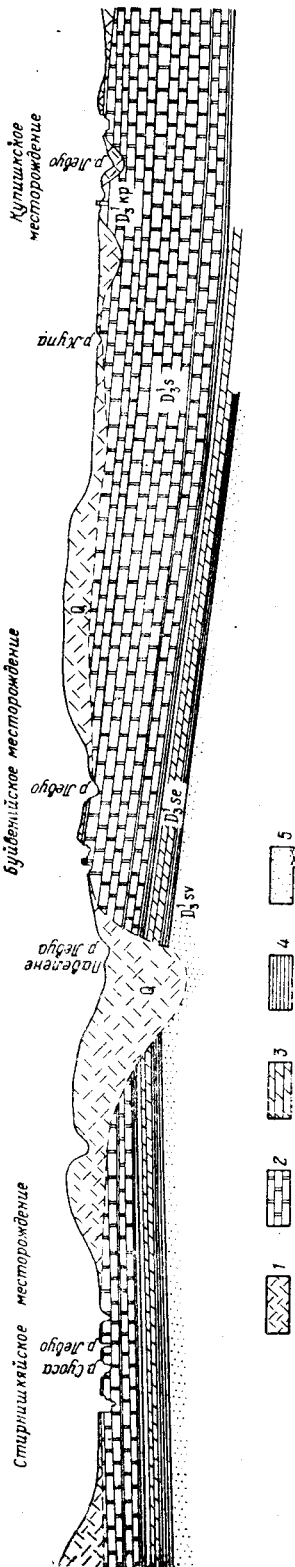


Рис. 42. Геологический разрез месторождения доломитов по линии Купчикис—Субаюс
1 — четвертичные отложения; 2 — доломиты нижнефранского яруса; 3 — мергели; 4 — глины; 5 — пески

ные породы со средней мощностью 2,1 м (от 0,7 до 3,75 м) представлены растительным слоем и вюрмскими моренными суглинками и супесями. Ниже залегает продуктивная толща доломитов, называемая стипинайскими слоями (верхнефранский подъярус). Доломиты серые или светло-серые, трещиноватые, кавернозные. Структура криптокристаллическая. Мощность толщи колеблется от 1,65 до 9,95 м, в среднем 5,53 м. Подстилающие породы континентального типа также относятся к верхнефранскому подъярису, — это так называемые ламушские слои. Пласт доломитов залегает почти горизонтально. Верхний контакт с четвертичными отложениями носит следы ледникового воздействия.

Химический состав доломитов (в %): SiO_2 1,33—4,85; TiO_2 0,00—0,41; Al_2O_3 0,22—0,87; Fe_2O_3 0,42—2,67; FeO 0,00—0,48; MnO 0,02—0,09; CaO 28,64—31,67; MgO 13,26—20,44; SO_3 0,20—3,80; среднее содержание углекислого кальция 53,13%, углекислого магния 38,52%. Физико-механические свойства, по данным П. Вилонаса, следующие: удельный вес 2,84; объемный вес 2,55—2,78 г/см³; пористость 1,76—6,90%; коэффициент водонасыщения 0,62—0,84; прочность при сжатии 820—1510 кг/см²; коэффициент размягчения 0,99; средний модуль упругости 1877 000 кг/см²; модуль пластичности 4570 000 кг/см²; твердость по Шратнеру 232 кг/мм; истирание 0,69 г/см².

Запасы детально разведаны на площади 22 га и утверждены ТКЗ в качестве сырья для известкования почв. Балансовые запасы на I/I 1959 г. составляют по кат. В 1590,2 тыс. т, по кат. С1 1299,2 тыс. т.

Горнотехнические условия для открытой разработки месторождения благоприятны. Грунтовые воды встречены на глубине 0,7—2,0 м. Приток воды в выработку составляет 0,81 м/сек. Доломиты пригодны для изготовления «известковой муки» I и II сорта, для известкования кислых подзолистых почв, а также для производства доломитовой извести. Месторождение эксплуатируется Шяуляйским комбинатом стройматериалов.

Раудонпамушское месторождение

Месторождение расположено в районе с. Раудонпамушис, в 5 км юго-восточнее районного центра г. Линкува. Месторождение известно по обнажениям на правом берегу р. Муша; кроме того, на плато вскрыты доломиты стипинайских слоев верхнего девона.

Химический состав доломитов (в %): R_2O_3 1,46; CaO 31,52; MgO 15,75; нерастворимый остаток 9,32. Физико-механические свойства (Vilūnas, 1954): удельный вес 2,83; объемный вес 2,36—2,53 г/см³; пористость 8,85—19,00%; коэффициент водонасыщения 0,76—0,97; прочность при сжатии 644—1250 кг/см²; коэффициент размягчения 0,88; средний модуль упругости 535 000 кг/см²; модуль пластичности 932 000 кг/см²; твердость по Шратнеру 120 кг/мм²; истирание 5,2 г/см².

Месторождение не изучено.

ПАКРУЙСКИЙ РАЙОН**Кловайняйское месторождение**

Расположено месторождение в 7 км к юго-востоку от города и железнодорожной станции Пакруоис, в 0,7 км юго-восточнее с. Кловайняй. Вблизи проходит улучшенная грунтовая дорога Пакруоис — Пушалотас. Месторождение описано И. Далинкевичюсом (Dalinkevičius, 1939). Разведывалось в 1950—1951 гг. (Скобликов, 1953), а затем в 1954 г. (Коган, 1955).

Поверхность месторождения представлена донноморенной равниной. Геологический разрез его следующий (сверху вниз): четвертичные (вскрышные) отложения вюрмского оледенения представлены моренными суглинками мощностью 0,2—4,1 м, в среднем 1,7 м; к продуктивной толще относятся доломиты верхнефранского подъяруса (так называемые стипинайские слои, охарактеризованные при описании Петрашюнайского месторождения). Мощность толщи 2,3—10,9 м, в среднем 6,55 м. Подстилающие породы — плотные мергели также верхнефранского возраста.

Химический состав доломитов следующий (в %): SiO₂ 0,91—7,24; Al₂O₃ 0,01—4,40; Fe₂O₃ 0,04—1,02; CaO 20,73—37,01; CaCO₃ 37,0—66,05; MgO 14,81—21,96; MgCO₃ 30,97—45,93; SO₃ 0,00—0,12. Физико-механические свойства доломитов (Блажевачюс, 1956): удельный вес 2,8—2,86; объемный вес 2,27—2,80 г/см³; пористость 1,6—19,6%; водопоглощение 0,28—7,1%; прочность при сжатии 370—2500 кг/см²; модуль упругости 279 000—1 076 000 кг/см²; коэффициент размягчения 0,79—1,00; коэффициент морозостойкости 0,77—1,00.

Запасы доломита разведаны на площади 439 660 м² и утверждены ТКЗ в качестве сырья для производства воздушной извести и для путевого щебня. По состоянию на 1/1 1959 г. балансовые запасы доломитов составляют по кат. А₂ 8165,7 тыс. т, по кат. В 2883,2 тыс. т, по кат. С₁ 2662,4 тыс. т.

Условия для открытой разработки месторождения благоприятны. Вскрыша незначительной мощности, в среднем 1,7 м, в отдельных случаях она достигает 4,1 м. Грунтовые воды приурочены к продуктивной толще и вскрываются на глубине 0,5—2,2 м; приток воды в выработки составляет 0,9—2,1 л/сек. Сброс воды из карьера возможен в р. Рамите, пересекающую месторождение.

Доломиты пригодны для производства доломитовой среднегасящейся, низкоэкзотермической извести II сорта, а также как путевой строительный щебень.

В настоящее время месторождение не эксплуатируется.

Пакруойское (б. Кяулишкяйское) месторождение

Пакруойское месторождение расположено в 3 км западнее города и железнодорожной станции Пакруоис, в 0,8 км северо-восточнее с. Карейвишкес. В непосредственной близости проходят две улучшенные грунтовые дороги: Пакруоис—Радвилишкис и Пакруоис—Лигумай. Месторождение известно по описанию И. Далинкевичюса (Dalinkevi-

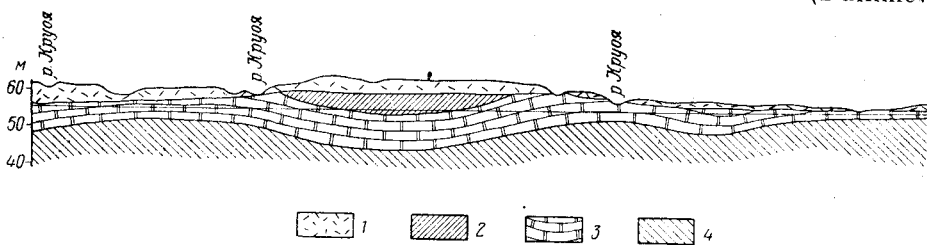


Рис. 43. Геологический разрез месторождения Пакруоис

1 — четвертичные отложения; 2 — доломиты круойских слоев; 3 — доломиты пакруойских слоев; 4 — глины и мергели

čius, 1939), оно исследовалось в 1940 и 1947 гг. (Пассендорфер, 1940) и детально разведывалось в 1955 г. (Сакалаускене и Савицкас, 1956).

Месторождение расположено на стыке слабоволнистой донноморенной и флювиогляциальной равнин, пересеченных рч. Круоя и ее правым притоком Савелис. В геологическом разрезе месторождения присутствуют четвертичные вюрмские моренные и флювиогляциальные отложения мощностью 0,7—7,7 м, в среднем 3,1 м; продуктивная толща представлена верхнедевонскими доломитами, относимыми к круойским слоям верхнефранского подъяруса, серо-желтоватыми, с криптокристаллической сахароподобной структурой, крупноплитчатыми, изредка трещиноватыми. Мощность толщи 1,8—10,15 м, в среднем 5,4 м. Подстилаются доломиты пакруойскими доломитами и глинистыми плотными мергелями верхнефранского подъяруса (рис. 43).

Доломитовый пласт в пределах месторождения имеет своеобразное слабоволнистое залегание. Кровля доломитов неровная, носит следы экзарации ледника. Полезное ископаемое в основном сложено ромбоэдральными и неправильноромбоэдральными зернами доломита величиной 0,01—0,08 мм, реже до 0,6 мм. Доломиты содержат незначительную глинисто-алевритовую примесь, представленную глинистыми комочками, пелитовыми частицами кварца и полевых шпатов, реже алевритовыми зернами кварца, ортоклаза, микроклина, редких листочков мусковита и других минералов.

Химический состав доломитов (в %): SiO_2 1,74—12,58; TiO_2 0,04—0,22; Al_2O_3 0,08—3,96; Fe_2O_3 0,74—1,67; CaO 25,56—33,09; CaCO_3 45,92—67,83; MgO 13,27—20,02; MgCO_3 27,75—40,76; SO_3 — 0,46; гигроскопическая влага 0,04—0,36. Физико-механические свойства доломитов следующие (Viliūnas, 1954): удельный вес 2,84; объемный вес 1,93—

2,43 г/см³; пористость 27,2—29,5%; коэффициент водонасыщения 0,91—0,98; прочность при сжатии 244—457 кг/см²; коэффициент размягчения 0,84; средний модуль упругости 573 000 кг/см²; модуль пластичности 1 055 000 кг/см²; твердость по Шратнеру 35,6 кг/мм²; истирание 2,12 г/см².

Запасы доломитов разведаны на площади около 15 га и утверждены ТКЗ в качестве сырья для известкования кислых почв и для производства доломитовой извести. Балансовые запасы по состоянию на 1/1 1959 г. составляют по кат. В 852 тыс. т, по кат. С₁ 1339,1 тыс. т.

Условия для открытой разработки месторождения неблагоприятны, так как большая часть запасов обводнена; дебит грунтовых вод составляет 0,58 л/сек. Сброс вод из карьера возможен в р. Круоя. Вскрыша в среднем незначительная (3,1 м), но местами достигает 7,7 м.

Доломиты эксплуатируются местным известковым заводом «Линкс-мучай» для обжига на известь; производительность завода 4 тыс. т извести в год. Доломиты могут быть использованы в качестве строительного и облицовочного камня.

ПАСВАЛЬСКИЙ РАЙОН

Пасвальское месторождение расположено в 10 км северозападнее города и железнодорожной станции Пасвалис. По обоим берегам р. Муша известны выходы верхнедевонских доломитов, площадь распространения которых составляет несколько десятков гектаров. Условия залегания, мощность, качество и запасы неизвестны.

Месторождение эксплуатировалось местным населением для обжига на известь.

Талачконяйское месторождение расположено в 5 км юго-западнее г. Пасвалис, вблизи с. Талачконяй. По берегам р. Истра прослеживаются естественные выходы верхнедевонских доломитов. Условия залегания, мощность доломитов и вскрыши не изучены.

* *
*

Перспективы расширения минерально-сырьевой базы доломитов в республике очень значительны. Запасы всех разведанных месторождений в настоящее время составляют около 47 500 тыс. т. Количество запасов доломитов может быть значительно увеличено главным образом за счет разведки новых месторождений.

МЕРГЕЛИ, МЕЛ И ОПОКИ

Мел, меловые мергели и опоквидные мергели с опоками встречаются на поверхности в южных и юго-восточных районах республики. В юго-восточных районах меловые образования встречаются в виде отторженцев в моренном суглинке последнего оледенения, в Южной Литве они наблюдаются также в коренном залегании в виде мощных слоев, часто под большим покровом четвертичных отложений. Только в самой северной части области распространения меловых пород меловые образования находятся на малых глубинах, а местами выходят на поверхность в обнажениях по р. Нямунас (Каунас — Юрбаркас).

Кроме мергелей мелового возраста, на территории республики известны девонские мергели и доломитизированные мергели.

МЕРГЕЛИ И ОПОКИ МЕЛОВОГО ВОЗРАСТА

Месторождение Шаркишкес

Месторождение расположено в 2 км севернее железнодорожной станции Матуйзос, в 10,5 км к северо-востоку от г. Варена. В 7,5 км севернее проходит шоссе Вильнюс — Алитус, в 1 км восточнее полотно железной дороги Вильнюс — Гродно. Разведано месторождение в 1949 г.

Расположено оно на слабоволнистой моренной равнине. В районе месторождения выявлены меловые и четвертичные отложения. Четвертичные отложения представлены преимущественно рыхлыми породами: песками, суглинками с гравием, галькой и изредка с прослойками глины. Мощность вскрышных пород от 1,7 до 9,1 м, средняя 5,47 м.

Продуктивная толща, состоящая из мергелей турон-коньякского возраста, находится в виде отторженцев среди четвертичных отложений. На месторождении пробурены скважины, встретившие коренные меловые отложения на несколько десятков метров глубже продуктивной толщи. Мелоподобные мергели представляют собой рыхлую, нередко песчанистую породу с примесью глауконитового песка, листочков слюды, отдельных зерен фосфорита, пирита и лимонита. Содержание кремневой гальки и желваков не превышает 10%. Мощность мергелей колеблется от 0,8 до 20,9 м, средняя 12 м. Подстилающими породами являются глауконитовые пески темно-зеленого цвета, мелкозернистые, илистые, с редкими зернами пирита. Мощность этих отложений не установлена. Оконтуренная залежь мелоподобного мергеля равна 37 836 м³.

Химический состав мергеля (в %): SiO₂ (нерастворимый остаток) 11,59—57,79; Al₂O₃ 0,29—0,91; Fe₂O₃ 0,21—0,78; CaO 20,01—48,60; MgO 0,28—0,71; SO₃ — следы; TiO₂ не обнаружено; п.п.п. 20,27—38,88; содержание CaCO₃ колеблется в широких пределах — от 35,40 до 85,95%, в среднем 64,82%.

Гранулометрический состав мергеля по фракциям:

Размер фракций, мм	Содержание частиц, %
>3,0	0,72—11,74
3,0 —2,0	0,16— 2,51
2,0 —1,0	0,55— 1,65
1,0 —0,5	0,54— 2,04
0,5 —0,25	0,89— 4,49
0,25—0,1	8,64—13,84
0,25—0,05	0,0 —10,73
0,05	0,0 —85,80
0,1 —0,01	0,0 —83,17
0,01—0,05	0,0 — 3,36
<0,05	0,0 — 2,07

На основании полных химических анализов были вычислены основные модули: силикатный, значение которого колеблется от 4,4 до 25%, глиноземистый — от 1,1 до 1,6%, гидравлический — от 1,1 до 1,2%. Технологические испытания при определении свойств обожженной из-

вести показали: содержание активных $\text{CaO} + \text{MgO}$ 19,4%; скорость гашения 14 минут. Данные испытания механической прочности для сильнотехнологической известки (при хранении образцов на воздухе в течение 7 суток, в воде — 21 суток): временное сопротивление разрыву 2,8—3,2 кг/см^2 , временное сопротивление сжатию 22,0—26,8 кг/см^2 .

По данным химического анализа, технологических и полужавоцких испытаний, мергель месторождения Шаркишес пригоден для производства слабо- или среднегидравлической известки. Кроме того, он может быть использован для известкования кислых подзолистых почв.

Запасы мергеля месторождения Шаркишес утверждены ВКЗ по кат. А₂ 1013 тыс. т; по кат. В 1967 тыс. т; по кат. С₁ 2258 тыс. т.

В пределах данного месторождения встречен водоносный горизонт, приуроченный к отложениям флювиогляциальных песков (верхняя часть продуктивной толщи). Водообильность его 0,28 л/сек.

Месторождение не эксплуатируется.

Месторождение Матуйзос

Расположено месторождение в 1—1,2 км юго-западнее с. Матуйзос, на правой стороне р. Дуобупис, в 9 км юго-восточнее железнодорожной станции Валькининкай. Разведано в 1956 г.

Рельеф месторождения — волнистая моренная равнина. В геологическом строении района принимают участие меловые и четвертичные отложения последнего оледенения. Под растительным слоем залегают разно-, средне- и мелкозернистые пески с гравием и галькой мощностью 0,5—4,0 м. Ниже залегают гляциальные отложения, представленные моренными суглинками, которые на данном месторождении распространены не повсеместно, полная мощность их не установлена. На отдельных участках вскрыта представлена болотными отложениями. Общая мощность вскрышных пород колеблется от 0,4 до 4,0 м, средняя 2,09 м.

Меловые породы представляют собой скопление отдельных отторженцев верхнемелового возраста, разобщенных между собой флювиогляциальными отложениями. Полезное ископаемое представлено мергелем светло-серым, серым, желтовато-серым, рыхлым, часто песчаным, комковатой структуры с обломками более твердого мела и желваков кремня. Мощность мергеля 0,6—25,7 м, средняя 13 м. Подстилающими породами являются преимущественно моренные суглинки.

Нерастворимый остаток в полезной толще колеблется от 16,75 до 67,53%, в среднем он составляет 42,44%. По минеральному составу нерастворимый остаток представлен в основном угловатым, слабоокатанным кварцем, полевым шпатом, обломками и желваками кремнезема, зернами глауконита, зеленой слюдой. Химический состав мергеля (в %): SiO_2 20,61—63,22; гигроскопическая влага 0,36—3,06; TiO_2 0,14—0,39; Al_2O_3 1,7—4,6; Fe_2O_3 1,12—3,10; CaO 14,81—44,48; CaCO_3 26,43—79,38; MgO 0,04—1,25; SO_3 следы—0,92; п.п.п. 12,49—35,63. Объемный вес мергеля в уплотненном состоянии колеблется от 1370 до 1540 кг/м^3 в рыхло-насыпном — от 860 до 880 кг/м^3 .

Мелоподобный мергель с добавкой 5% гипса пригоден для производства роман-цемента марки «25» с обжигом брикетов в камерной печи. Кроме того, он может применяться для известкования кислых почв. Присутствие в мергеле нерастворимого остатка не позволяет признать его достаточно кондиционным для удобрения.

Запасы мергеля на площади 6 га утверждены ТКЗ по состоянию на 1/1 1957 г. по кат. А₂ 729,2 тыс. т и по кат. С₁ 243,8 тыс. т. Месторождение не эксплуатируется.

В пределах Варенского района имеются два зарегистрированных, но недостаточно изученных участка белого мела. Кроме того, в этом районе следует отметить участки — отторженцы турон-коньякского яруса верхнего мела с более чистым мелом, пригодным для известкования кислых подзолистых почв.

Месторождение Воришкес

Расположено месторождение в 14 км северо-восточнее районного центра г. Варена, у с. Воришкес. В 4,5 км юго-западнее месторождения находится железнодорожная станция Матуйзос. С ближайшими железнодорожными станциями Матуйзос и Варена оно соединяется грунтовыми дорогами, малопригодными для автотранспорта осенью и весной. В 4 км севернее протекает р. Меркис. Месторождение разведано в 1956 г.

В пределах месторождения разведано два участка: первый площадью 8 га, второй (800 м западнее первого) 1 га.

На месторождении выделены меловые и четвертичные отложения. Вскрышные породы представлены мелкозернистыми буровато-желтыми песками, а иногда и моренными супесями серовато-бурого цвета. Мощность вскрыши 0,1—3,2 м, средняя 1,4 м. В составе меловых отложений преобладают мелоподобные мергели серого цвета разных оттенков, с бурыми пятнами ожелезнения, рыхлые, с включениями обломков и желваков кремня, с редкой галькой осадочных и изверженных пород. Они залегают в виде отторженцев среди четвертичных отложений. Полная мощность мелоподобных мергелей не установлена; вскрытая мощность колеблется от 0,7 до 11,7 м, средняя 8,40—8,67 м. В некоторых местах мелоподобный мергель подстилается зелеными глауконитовыми песками, а в других — четвертичными отложениями, полная мощность которых не пройдена.

Химический состав мергелей (в %): СаО 37,9—43,9; MgO 0,03—1,19; Al₂O₃ + Fe₂O₃ 4,5—7,5; SiO₂ 16,8—27,3; СО₂ 28,09—33,4. Приведенные данные показывают, что карбонатность мелоподобных мергелей в среднем 70%, в отдельных выработках она составляет 66—74,2%; такой процент отвечает установленным требованиям для известкования кислых подзолистых почв.

Гранулометрический состав мергелей характеризуется следующими данными:

Размер фракций, мм	Содержание частиц, %
>0,25	2,0 —8,46
0,25—0,05	21,4 —33,4
0,05—0,01	8,38—26,2
<0,01	37,2 —63,12

Балансовые запасы на 1/1 1958 г. составляют по кат. В 205,9 тыс. т, по кат. С₁ 47 тыс. т. Запасы не утверждались. Прирост запасов на этом участке невозможен. Месторождение эксплуатируется Управлением местного народного хозяйства при Варенском райисполкоме для извест-

кования кислых почв. Производительность карьера около 50 тыс. т в год.

В 10 км северо-восточнее г. Варена, в окрестностях с. Акмуо, встречен отторженец мергеля турон-коньякского возраста. Его мощность от 5,3 до 5,6 м при вскрыше от 1,9 до 3,3 м. Химический состав мергеля (в %): CaO 33,49—41,52; MgO 0,10—1,14.

В 15 км к северо-востоку от г. Варена, в 5 км от д. Акмуо и в 5 км юго-восточнее с. Шаркишкес встречен отторженец мела мощностью до 9 м. Подстиляется глауконитовыми песками.

В Варенском районе имеется еще ряд месторождений — отторженцев, например Шаркишкес, расположенное в 2 км севернее железнодорожной станции Матуйзос и разведанное в 1949 г., месторождение Полишкес, расположенное в 15 км к северо-востоку от районного центра Варена. Мощность мелоподобного мергеля 0,3—9,0 м. Кроме отмеченных выше месторождений, зарегистрировано два участка в долине Нямунас с выходами мела — Вангеленис, 13 км южнее г. Алитус, и Румбонис, 7 км севернее г. Алитус.

В Вильнюсском районе следует отметить также участки Анцуга с запасами кат. С₂ 4000 м³, Барсучай с запасами кат. С₂ 3100 м³ и Кучкурушкяй, имеющее небольшие запасы. В Кайшиядорском районе зарегистрировано месторождение Якштонис — Саломьянка с ориентировочными запасами до 700 тыс. т. В Эйшишкском районе имеется ряд месторождений мелоподобного мергеля, возраст и качество которых не отличаются от месторождений Варенского района.

Месторождение Мелупис находится в 1,5 км восточнее железной дороги Вильнюс — Гродно и в 4 км южнее ст. Валькининкай. Разведано в 1947 г. Мощность вскрышных пород до 2,7 м, средняя мощность мела 9,3 м. Полезная толща содержит 75,35% CaCO₃. Примеси представлены в основном песками. Запасы на месторождении составляют по кат. В 716 тыс. т, по кат. С₁ 329 тыс. т.

Месторождение Кукишкес находится на правом берегу р. Меркис, в 20 км северо-западнее г. Эйшишкес. Оно разведано в 1947—1949 гг. Вскрышные флювиогляциальные породы средней мощностью 2,45 м прикрывают 13-метровую толщу мергелей. В последних встречаются желваки кремня и частая примесь песка. Содержание CaCO₃ в среднем составляет 73,4%. Мергели пригодны для извести III сорта и для известкования кислых почв. Запасы составляют по кат. А₂ 3052 тыс. т, по кат. В 1647 тыс. т и по кат. С₁ 3264 тыс. т.

В пределах Эйшишкского района зарегистрированы месторождения Кяулекяй, Юркенис и Паверсека. Здесь мелоподобный мергель, как и в описанных ранее месторождениях, песчанистый и содержит кремневые желваки. Запасы его не подсчитаны.

Месторождение Паесис

Расположено месторождение в 2,5 км южнее г. Каунас, на правом берегу р. Еся. В непосредственной близости от месторождения проходит железная дорога Каунас — Кибартай. Важной судоходной магистралью является р. Нямунас. В 3 км западнее месторождения проходит шоссеиная дорога Каунас — Пренай, в 0,7 км восточнее — Панемуне — Пренай. В результате разведки 1946 г. выявлено три участка.

На месторождении выделены современные аллювиальные, гляциальные и меловые отложения. Аллювиальные отложения представ-

лены разнородными песками с прослоями гравийно-галечникового материала, глянцевые — темными желтовато-серыми плотными суглинками. В большинстве случаев непосредственно ниже аллювиальных отложений залегает мелоподобный мергель.

Полезная толща представлена плотным мелоподобным мергелем светлого синевато-серого цвета, глинисто-карбонатного состава. В нижней части разреза мелоподобный мергель имеет примесь глауконитового песка и подстилается глауконитовыми песками сеноманского яруса. Мощность мергеля на участке № 3 колеблется от 4,3 до 9,6 м, в среднем 6,62 м; на участке № 2 от 1,0 до 11,7 м, в среднем 3,18 м; на участке № 1 от 1,5 до 9,6 м, в среднем 6 м.

По минеральному составу мелоподобный мергель содержит около 23—28% нерастворимой глинистой массы, которая представлена зернами кварца, полевого шпата, глауконита, чешуек мусковита и рудных минералов (пирита, марказита). Химический состав мергеля (в %): SiO_2 4,02—15,53; Fe_2O_3 0,45—1,42; Al_2O_3 1,19—3,74; TiO_2 0,09—0,18; CaO 41,65—52,26; MgO 0,02—0,22; SO_3 0,20—0,94; п. п. п. 35,40—41,77. Карбонатные породы разведанного месторождения по содержанию CaCO_3 можно отнести к мелоподобному мергелю. Среднее содержание CaCO_3 на участке № 3 70%, на участке № 2 74,3%, на участке № 1 72,3%.

Мелоподобный мергель данного месторождения может быть пригоден для производства воздушной извести ниже III сорта со слабыми гидравлическими свойствами. Кроме того, он может применяться для известкования кислых почв.

Гидрогеологические условия месторождения благоприятны.

Разведанная залежь участка № 1 занимает площадь 1,76 га, участка № 3 — около 1,3 га, участка № 2 — 3,79 га. Балансовые запасы по участку № 3 на 1/I 1958 г. составляют по кат. А₂ 90,1 тыс. т, по кат. С₁ 157,2 тыс. т, по кат. В 68 тыс. т (забалансовые). Утвержденные запасы мелоподобного мергеля на участке № 1 составляют по кат. В 309 тыс. т. (забалансовые); на участке № 2 по кат. А 192 тыс. т, по кат. В 160 тыс. т., по кат. С₁ 38 тыс. т отнесены к забалансовым.

Участок № 3 эксплуатируется известковым заводом Главного управления местного хозяйства при Совете Министров Литовской ССР; участки № 1 и 2 не эксплуатируются.

Перспективные площади располагаются вверх по течению р. Еся. Кроме того, в Каунасском районе находятся месторождения мелоподобного мергеля Бивилэй — в 12 км на северо-запад от г. Каунас (ориентировочные запасы 1 тыс. м³), Марва, Пилляй — в 7 км к западу от г. Каунас (запасы равны примерно 8 тыс. м³) и Вершвай — в 9,5 км к северо-западу от того же города. Месторождения мелоподобного мергеля с самым высоким содержанием карбонатов кальция отмечаются в Шакяйском районе.

Месторождение Шаудине

Расположено месторождение юго-восточнее Шаудине; в 20 км северо-западнее г. Шакяй, на первой надпойменной террасе р. Нямунас. В 1,5 км юго-западнее проходит грунтовая дорога Шаудине — Шакяй. Водной магистралью является судоходная р. Нямунас, по которой транспортировка возможна до городов Каунас и Клайпеда. Месторождение разведано в 1956 г.

В геологическом строении месторождения принимают участие современные аллювиальные отложения и гляциальные образования последнего оледенения, среди которых встречены меловые отторженцы. Мощность вскрышных пород 0,3—5,4 м, средняя 0,96 м.

Меловые породы, представленные мелоподобным мергелем, встречаются в виде отдельных разобленных участков. Мелоподобный мергель характеризуется сравнительной однородностью. В верхней части разреза он обычно вязкий, серовато-белый, с глубиной приобретает синеватый оттенок и становится более плотным. Имеются редкие включения гравия и гальки карбонатных пород, а также стяжения на поверхности свободного кремния. По минералогическому составу мелоподобный мергель содержит около 15—25% органических остатков и 3—5% алевритовой примеси полевошпатово-кварцевого состава. Встречаются зерна глауконита, листочки бесцветной слюды, зерна пирита и гидроокислы железа.

Во время разведки выяснилось, что отдельные отторженцы достигают в длину 25—100 м и более. Общая площадь разведанных глыб мелоподобных мергелей около 10 га. Вскрытая мощность мелоподобных мергелей от 2,2 до 13,5 м, средняя 3,89 м. Полная их мощность не пройдена.

Размер фракций, мм	Содержание частиц, %
>2,0	Нет
2,0 —1,0	0,0 — 7,66
1,0 —0,5	0,0 — 1,5
0,5 —0,25	0,0 — 7,57
0,25—0,05	3,28—16,07
0,05—0,01	1,56— 4,95
<0,01	64,05—93,99

Данные химического анализа (в %): SiO₂ 7,12—18,90; Al₂O₃ 0,18—1,54; Fe₂O₃ 1,47—1,50; CaO 42,88—50,90; MgO 0,59—0,79; TiO₂ 0,0—0,21; SO₃ 0,12—0,26; CaCO₃ 76,53—90,84; MgCO₃ 1,0—14,01. Сумма нейтрализующего начала CaCO₃ и MgCO₃ в описываемых породах колеблется от 52,59 до 92,67%, в среднем по месторождению 81,16%.

Из-за присутствия свободного кремнезема мергель в качестве известкового удобрения следует употреблять в мокром виде или разбрасывать его на поля, не допуская высыхания и затвердевания.

Месторождение Скирснемуне—Молине

Месторождение находится в 6 км восточнее г. Юрбаркас, на правом склоне долины р. Нямунас. В 1946 г. здесь разведано три участка. Геологические условия его сходны с месторождением Шаудине. Средняя мощность II м.

Химический состав мергеля (в %): H₂O 0,48—1,22; SiO₂+нерастворимый остаток 11,81—26,61; Al₂O₃ 0,87—2,90; Fe₂O₃ 0,39—2,78; CaO 38,75—46,34; MgO 0,06—0,94; SO₃ 0,03—0,80; п. п. п. 28,23—38,31.

Согласно ГОСТ — 6436 мергель данного месторождения следует отнести к известковым мергелям.

Среди выявленных разновидностей мергели, содержащие CaCO_3 77—83% (участки «А» и «С»), могут быть использованы для производства портланд-цемента при соответствующих корректирующих добавках глин (последние находятся в 200—300 м севернее месторождения). Разновидности мергелей, содержащие CaCO_3 менее 77% (южная часть участков «А» и «С» и весь участок «Д»), по химическому составу пригодны для получения роман-цемента.

Гидрогеологическими исследованиями установлено наличие на месторождении двух водоносных горизонтов. Первый приурочен к аллювиальным отложениям, второй связан с мергелями.

Общая площадь трех участков составляет 54,4 га. Запасы мергеля утверждены ТКЗ: на участке «А» по кат. В 2387 тыс. т, по кат. С₁ 2402 тыс. т, на участке «С» по кат. В 2598 тыс. т, на участке «Д» по кат. В 2652 тыс. т.

Балансовые запасы участка «А» Молине по состоянию на 1/1 1958 г. составляют по кат. В 2306,9 тыс. т и по кат. С₁ 2320,7 тыс. т; участок эксплуатируется с 1954 г. Калининградским областным управлением местной промышленности РСФСР для известкования кислых почв. Балансовые запасы участка «Д» Скирснемуне составляют по кат. В 2598 тыс. т; участок эксплуатируется известковым заводом Управления местного хозяйства Юрбаркасского райисполкома для производства гидравлической извести. Участок «С» Скирснемуне не эксплуатируется.

В пределах Юрбаркасского района имеются еще два зарегистрированных, но недостаточно изученных месторождения — Юрбаркас и Жвирбляй.

Стонишкяйское месторождение

В 1954—1955 гг. в районе Пагегай разведано месторождение опок и опоквидных мергелей сантонского яруса верхнемелового отдела, имеющее большое значение не только для цементной промышленности Литвы, но и для соседних республик. Оно расположено в 0,5—0,7 км севернее железнодорожной станции Стонишкяй, в районе с. Жемайткиемис, в 12 км юго-восточнее г. Пагегай. В районе месторождения имеется широкоразвитая сеть шоссейных дорог. Здесь проходит железная дорога Клайпеда—Пагегай—Советск и первоклассное шоссе Клайпеда—Советск. В 7,5 км южнее месторождения протекает судоходная р. Нямунас. Месторождение состоит из двух участков — Жемайткиемис, расположенного в 0,7 км к северо-западу от ст. Стонишкяй, и Стонишкяй — в 0,5 км к северо-западу от станции того же названия.

Геологическое строение месторождения следующее. Вскрышными породами являются четвертичные отложения, представленные аллювиальными мелко- и среднезернистыми песками мощностью от 1,3 до 4,7 м, в среднем 2,5 м, и моренными валунными суглинками последнего оледенения мощностью 7,25—11,30 м. Общая мощность вскрышных пород колеблется от 9 до 13,8 м.

На участке Жемайткиемис опоки и мергели залегают на глубине от 9 до 13,8 м. Вскрытая мощность сантонских верхнемеловых отложений достигает 50 м. Верхняя часть вскрытой толщи мощностью до 39 м, представленная известковыми опоками и кремнеземистыми мергелями, и является полезной толщей. Подстилаются опоки алевритами сантонского яруса.

Мощность полезной толщи, принятая для подсчета запасов по промышленным категориям, от 14 до 20 м. Разведанная площадь составляет 36,6 га.

В отложениях месторождения выделяются: а) опоки темно-серые, плотные с характерным раковистым изломом, отличающиеся наименьшей известковистостью; б) светло-серые мергелевидные известковые опоки или кремнеземистые мергели; в) кремнеземистые мергели, образующие прослои и линзы в толще опок; г) известково-кремнеземистые, слюдястые алевролиты с опаловым цементом (подстилающие породы). В табл. 17 приводятся химический состав и гидравлическая активность отдельных разновидностей опок.

Таблица 17

	Содержание, %		
	Опоки темно-серые	Опоки светло-серые	Кремнеземистый мергель
SiO ₂	63,52— 73,18	24,55— 61,12	24,55— 57,38
Al ₂ O ₃	1,01— 2,07	1,88— 3,33	1,87— 4,23
Fe ₂ O ₃	0,32— 0,98	1,04— 1,95	1,29— 2,63
CaO	6,8 — 17,28	17,32— 37,98	17,78— 37,28
MgO	0,35— 0,48	0,50— 0,87	0,60— 1,38
SO ₃	0,23— 0,42	0,50— 0,99	0,06— 1,28
CO ₂	6,84— 15,20	16,57— 29,34	20,60— 29,03
H ₂ O	1,48— 2,90	1,14— 2,36	0,88— 1,86
CaCO ₃	15,54— 34,53	30,95— 66,66	31,77— 65,96
Гидравлическая активность	165,50—226,10	182,0 —320,06	68,75—305,39
SiO ₂ : R ₂ O ₃	20,82— 44,05	6,10 — 16,90	4,71— 10,63
П. п. п.	9,14— 15,29	14,58— 31,12	15,29— 30,60

По данным изучения химического и минералого-петрографического состава установлено, что указанные выше разности характеризуются близким химическим и петрографическим составом, а также высокой гидравлической активностью, которая по всей толще колеблется в среднем от 239 до 315 мг/г CaO.

Как показали технологические испытания, опоки и кремнеземистые мергели могут быть использованы в качестве активных минеральных добавок в производстве пуццоланового и сульфатостойкого пуццоланового портланд-цемента, а также могут применяться как адсорбент, абразивы и в качестве добавки к другим видам цемента. Кроме того, опоки могут использоваться в качестве строительного камня.

Гидрогеологические условия благоприятны. Приток воды в карьере примерно 226 м³/час.

Данные о запасах месторождения Стонишкяй, утвержденных ГКЗ, приводятся в табл. 18.

Таблица 18

	Запасы, тыс. <i>m</i>		
	Кат. А	Кат. В	Кат. С ₁
Участок Жемайткнемис	6715,0	2275,0	7603,0
Участок Стонишкяй	—	—	17 812,0

Месторождение подготавливается к эксплуатации.

* * *

В заключение обзора месторождений меловых и мергелистых пород следует отметить, что на территории Литвы известно (учтено) 16 месторождений мела, 10 месторождений мелоподобного мергеля, 4—мергеля и 1—опок. Местной промышленностью разрабатываются 2 месторождения мела, 3—мелоподобного мергеля и 5—мергеля.

В дальнейшем при поисках наиболее перспективными районами следует считать Варенский и южную часть Даугайского и Алитусского районов.

МЕРГЕЛИ ВЕРХНЕДЕВОНСКОГО ВОЗРАСТА

Девонские отложения на территории Литвы представлены в основном песками, глинами, мергелями, доломитами и гипсами. В отложениях франского и фаменского ярусов известны мергели в виде отдельных слоев или пропластков между доломитами и гипсами (выходы в обнажениях). На севере республики в районе Ионишкис разведаны мергели куршских слоев фаменского яруса, которые узкой полосой протягиваются на несколько километров в направлении с юга на север.

Месторождение Ионишкис

Месторождение расположено в 1 км к западу от г. Ионишкис, на правом берегу рч. Сидабра. Предварительно разведано в 1955—1956 гг.

Полезная залежь приурочена к верхнедевонским отложениям и представлена мергелем серого цвета с голубоватым оттенком. Пройденная мощность мергелей колеблется от 2,25 до 6,8 м, в среднем 4,6 м. Вскрышные породы представлены в большинстве случаев супесью, суглинком с включениями гравия и гальки (до 10—20%) и мелкозернистыми песками. Мощность вскрыши колеблется от 2,2 до 5,5 м, в среднем 4,06 м.

Химический состав мергелей (в %): SiO₂ 14,82—29,81; TiO₂ 0,23—0,41; Al₂O₃ 1,60—7,40; Fe₂O₃ 2,01—3,34; CaO 19,64—26,80; MgO 11,62—15,87; SO₃ 0,36—0,78; гигроскопическая влага 0,16—0,60; л. л. п. 17,78—36,98. В связи с тем, что содержание CaCO₃+MgCO₃ составляет 64,67—67,41%, в среднем 66,24%, для известкования кислых подзолистых почв мергели не вполне пригодны.

Запасы мергелей подсчитаны ориентировочно в количестве 11 500 тыс. м³.

ПРЕСНОВОДНЫЕ КАРБОНАТЫ

До 1950 г. в Литовской ССР имелись сведения лишь о нескольких месторождениях пресноводных известняков (Jodele, 1922; Tomašauskas, 1926 и др.). С 1950 г. были начаты поиски этого вида полезного ископаемого с целью обеспечения сельского хозяйства дешевым, не требующим переработки сырьем для известкования кислых почв, занимающих в республике площадь около 1 млн. га. В результате проведенных работ в 1958 г. было выявлено около 400 месторождений, не считая тех, залежи которых находятся под зеркалом озер. Запасы разведанных залежей в пересчете на CaCO_3 превышают 10 млн. т.

Месторождения голоценовых карбонатных отложений в большом количестве и местами с крупными залежами (свыше 1 млн. т) были обнаружены в южной и восточной частях Литвы; крупные и многочисленные залежи имеются также в западной части республики — в Жемайтии.

На территории Литвы можно выделить два генетических типа пресноводных известняков — известковые сапропели (синонимы: гаж, озерный мел, мергель, лимнокальцит) и известковые туфы. Район наибольшего распространения залежей известковых сапропелей находится в пределах Балтийской гряды, охватывая Литовскую юго-восточную песчаную равнину, большую часть Моветской и Зарасайской возвышенностей, а также часть Южно-Литовской возвышенности. Второй район охватывает часть Судувской равнины с прилегающей к ней Южно-Литовской возвышенностью. Третий район расположен на Западно-Жемайтийской холмистой возвышенности.

Площадь распространения известковых туфов охватывает часть Жемайтийской возвышенности, расположенной между реками Дубиса и Невежис, широкую полосу вдоль рек Швекшна — Швентойи, долину р. Нерис ниже г. Вильнюс, долину Нямунаса выше г. Каунас, а также его притоков — рек Веркне, Стрева, Еся и др.

В условиях Литвы возникновение и распределение залежей пресноводных известняков определяется в первую очередь не геологическими, а геоморфологическими условиями. Последние, по-видимому, определяют также зональное распределение залежей известковых сапропелей и туфов.

На склонах возвышенностей, там, где хорошо выражены эрозионные формы рельефа и имеются древние долины рек, карбонатные голоценовые отложения представлены в основном известковыми туфами. На водораздельных возвышенностях, а также на равнинах, сложенных донной мореной, водно-ледниковыми и озерно-ледниковыми отложениями, они представлены известковыми сапропелями.

Известковые сапропели отлагаются в виде рыхлой мучнистой массы, твердые включения в которой составляют раковины моллюсков, остатки растительности и др. В массе же известковых туфов всегда имеются более или менее прочные зернистые конкреции самого туфа. Для залежей известковых туфов, образованных источниками на склонах, характерны гнезда или слои пористых ноздреватых глыб, весьма напоминающих травертины. Количество и размеры твердых травертинообразных конкреций обычно возрастает с увеличением угла склона, т. е. с увеличением скорости течения воды источников.

Количество Fe_2O_3 в известковых сапропелях, как правило, не превышает 1%, в карбонатных туфах часто наблюдаются невыдержанные

прослойки или вкрапления лимонита, импрегнирующего рыхлую массу туфа или встречающегося в виде налета, образовавшегося на поверхности конкреций. Содержание железа в охристых прослойках обычно не превышает 2—3%, в отдельных случаях оно достигает 6—11% и больше.

Залежи известковых туфов в большинстве случаев представляют собой плащеобразные линзы, часто образующие оползни; иногда туфы образуют террасы у подножия склонов или представляют собой куполообразные залежи. Вскрышу залежей пресноводных известняков обычно составляет торф низинного типа, средняя мощность которого в месторождениях известковых туфов около 0,5 м, известковых сапропелей—свыше 1 м. Мощность слоя туфов обычно не превышает 2 м, однако в некоторых месторождениях она достигает 5—9 м. Мощность известковых сапропелей постепенно увеличивается в направлении к центру котловины и может достигать 10 м, но такие месторождения немногочисленны; чаще всего встречаются залежи мощностью около 1 м. Слоистость в большинстве залежей выражена весьма слабо.

Типичные чистые известковые туфы содержат около 96% CaCO_3 ; основным компонентом их является органическое вещество в различных количественных соотношениях. Главными компонентами известковых сапропелей во многих залежах являются частицы глины и мелового песка, количество которых по направлению к нижним слоям обычно возрастает. Содержание карбоната кальция в большинстве залежей известкового сапропеля на 10—15% ниже, чем у известковых туфов. Оба генетических типа пресноводных известняков отличаются незначительным содержанием магния, количество которого обычно не превышает 2% (?).

В табл. 19 приводятся данные по 235 разведанным месторождениям пресноводных известняков (по различным категориям запасов), пересчитанные на тонны CaCO_3 .

Таблица 19

Тип месторождения	Количество месторождений с запасами							
	до 500 т	500—1000 т	1000—5000 т	5000—10 000 т	10 000—50 000 т	50 000—100 000 т	100 000 т—1 млн. т	более 1 млн. т
Известковые туфы	20	12	48	18	25	1	4	—
Известковые сапропели	21	15	23	12	17	10	5	4

Эксплуатация большинства месторождений осложняется высоким уровнем грунтовых вод и плохими транспортными условиями.

Для известкования кислых подзолистых почв в республике широко применяются рыхлые разновидности пресноводных известняков, обладающие хорошей сыпучестью. Имеются перспективы значительного сокращения расстояния перевозок местных известковых удобрений путем выявления новых залежей — на территории Литовской ССР предполагается наличие не менее 1000 месторождений пресноводных известняков (табл. 20). Имеются перспективы промышленного использо-

вания этого вида минерального сырья для получения строительных, вяжущих материалов путем обжига рыхлой массы во вращающихся печах, или обжига породы, сформированной в брикеты, — в шахтных печах.

Таблица 20

Название месторождения	Вид сырья	Покрывающий слой, мощность, м	Мощность известняков, м		Содержание CaCO ₃ , %	Запасы, тыс. т
			максимальная	средняя		
Дукштасский район Аукштакальнис	Известковый сапропель	Торф 0,2—2,1	2,3	1,8	78,4	380
Игналинский район Асальняй	То же	Торф 0,1—3,0	4,5	2,2	93,0	200
Кайшядорский район Шакияй	" "	Торф 1,1—4,7	3,5	1,4	63,3	52,5
Калварийский район Шешупе	Известковый сапропель и туф	Торф 0,3—9,3	5,3	1,9	66,6	1067
Ория	То же	Торф 0,1—4,6	8,2	2,9	83,0	1321
Кирсна	Известковый сапропель	Торф 0,3—4,7	7,8	2,75	80,0	1153
Лаздийский район Крикштонис	Известковый сапропель и туф	Торф 0,0—2,4	9,8	2,9	59,6	167,7
Реметис	Известковый сапропель	Торф 0,2—5,6	5,9	2,3	85,7	55,3
Шилинай	То же	Торф 0,2—2,0	4,0	1,7	78,6	138,8
Молетский район Пакровай	" "	Торф 0,0—3,0	3,4	2,0	56,0	90
Плунгеский район Иркиняй I (Леплауке)	" "	Торф 0,0—4,3	2,0	0,95	83,1	75
Пренайский район Пренай	Известковый сапропель и туф	Торф 0,2—3,4	8,9	4,6	84,7	470
Симнасский район Метеляй	Известковый сапропель	Торф 0,2—0,3	2,2	0,75	75	150
Швенченельский район Кретонис	То же	Торф 0,3—3,2	5,4	2,8	95	1100
Трайнишкай	" "	Торф 0,0—0,4	5,0	1,6	92	120

Продолжение табл. 20

Название месторождения	Вид сырья	Покрывающий слой, мощность, м	Мощность известняков, м		Содержание CaCO ₃ , %	Запасы, тыс. т
			максимальная	средняя		
Тельшяйский район Германтас	" "	Торф 1,2—2,2	1,8	1,05	83,7	63,5
Тракайский район Вилкокшнис	" "	Торф	—	—	93,0	75
Укмергский район Берзгайняй	Известковый туф	Супесь 0,2—0,4	3,7	2,0	96,0	51
Миникяй	То же	Супесь 0,0—0,4	6,5	4,2	91,2	230
Варенский район Маргяй	Известковый сапропель	Торф 0,0—1,0	3,1	0,7	94,0	96
Вильнюсский район Эльнякампис	Известковый туф	Торф 0,2—1,3	3,2	2,1	90,0	130
Новая Рева	То же	Торф 0,0—1,8	5,0	2,1	94,0	50
Жалеи Эжерай	Известковый сапропель	Супесь	3,7	1,4	90,0	54
Зарасайский район Данейкяй Авиноста	То же	Торф 0,0—3,0	3,1	2,0	90,8	135
	" "	Торф 0,2—2,3	2,0	0,7	89,5	150
Думблине	" "	Торф 0,8—2,3	4,5	1,7	85,2	200

ГЛИНЫ

Глина — наиболее распространенное минеральное сырье Литовской ССР. Преобладающее большинство месторождений связано с четвертичными отложениями. Дочетвертичные глины изучены слабо, известны лишь единичные месторождения.

ГЛИНЫ ДОЧЕТВЕРТИЧНОГО ВОЗРАСТА

На территории Литвы, в долинах некоторых рек обнажаются глинистые отложения девонского, триасового и юрского возраста. В скважинах также встречаются нижнепалеозойские глины, но из-за глубокого залегания практического значения они не имеют.

Девонские красно-бурые и пестроцветные глины известны в обнажениях р. Швентойи, в окрестностях городов Укмерге и Аникшгяй. Пестроцветные триасовые глины выходят на поверхность в нескольких местах в Акмянском и Мажейкяйском районах северо-запада Литвы. Черные юрские глины известны по склонам долины р. Вента в районе Акмяне, у местечка Папиле, в Мажейкяйском районе (обнажения р. Вадакстис) и в его окрестностях, а отторженцы юрских глин обнаружены в долине р. Меркис между местечками Валькининкай и Варена в Юго-Восточной Литве. Практического значения отторженцы не имеют.

ВЕРХНЕДЕВОНСКИЕ КРАСНО-БУРЫЕ И СИНИЕ ТУГОПЛАВКИЕ ГЛИНЫ

Девонские песчано-глинистые пестроцветные отложения широко распространены в северо-восточной и восточной частях Литвы. Полный разрез глинистых отложений обнаружен буровыми скважинами. На дневную поверхность выходит только верхняя часть глинистой толщи в некоторых обнажениях р. Швентойи у деревень Дукстине, Иуодаусяй, Левамполис, Рочкарне и др., в окрестностях г. Укмерге.

По стратиграфическому положению толща кварцевых песков и тугоплавких глин относится к верхнему девону, к так называемым швентойским (=гауйским и подснеготорским) слоям. По И. Далинкевичу, мощность их достигает 50—80 м.

Месторождение Укмерге

Расположено месторождение на восточной окраине г. Укмерге, на правом берегу р. Швентойи.

Рельеф района представляет собой волнистое плато, прорезанное глубокими долинами р. Швентойи и ее притоков (рек Муша, Сесартис, Дубурелис, Дукстина и др.). Поверхность верхнедевонских отложений сильно размыта и перекрывается песками трех террас, в связи с чем абсолютная отметка поверхности полезного слоя на месторождении колеблется от 44,69 до 65,60 м. Максимальная пройденная мощность полезной толщи составляет 15,7 м, а несколько северо-восточнее, у с. Дукстина, скважиной, пробуренной на второй надпойменной террасе р. Швентойи, швентойские слои вскрыты на глубине 19 м и пройдены до 100,45 м.

Отложения верхнего девона представлены шоколадно-бурыми глинами с прослоями и включениями зеленовато-голубых пылевато-глинистых и пылевато-песчаных пород, а также зеленовато-голубых, реже белых, равномерно-мелкозернистых песков. Преобладают глины, залегающие в виде пласта. Значительное колебание их мощности обусловлено главным образом размывом поверхности толщи и довольно крупными линзами песчаных пород. Глины обычно жирные, пластичные. На размытой поверхности верхнедевонских отложений залегает толща вскрышных пород верхнечетвертичного и современного отделов мощностью 1,5—12,0 м.

Механический состав полезной толщи следующий: иловато-пылеватых пород 31,42%; пылеватых глин 37,14%; пылевато-глинистых пород 22,85%; жирных глин 5,71%; пылевато-иловатых пород 2,86%. Данные химического анализа тугоплавких глин (в %): SiO_2 52,52—84,51; TiO_2 0,30—0,89; Al_2O_3 4,74—24,58; Fe_2O_3 0,56—13,76; CaO 0,04—6,98; MgO 0,15—5,86.

Лабораторно-технологические испытания тугоплавких глин месторождения Укмерге показали: пластичность I класса (по Аттербергу); воздушная усадка 7,2—9,8%; коэффициент чувствительности глин к сушке 0,7—2,2%; температура обжига 900—1100°. При температуре 1100° большинство образцов оплавляется, при температуре 1250°—полностью превращается в бесформенную массу. По термическим свойствам глина относится к туго- и легкоплавкой, огнеупорность глины колеблется в пределах 1310—1440°.

Рассматриваемые глины пригодны для производства кирпича, черепицы, пустотелых блоков, архитектурных терракот и др.

Гидрогеологические условия месторождения благоприятны: в прослойке вскрышных пород и в самой толще глин зафиксировано два водоносных горизонта, связанных с линзами песков. Дебит водоносных горизонтов незначительный.

Оконтуренная площадь глин 357 628 м². Глубина залегания глинистой толщи 1,5—12,0 м, средняя мощность 5,77 м. Запасы глин по месторождению составляют по кат. А₂+В 5 728 636 т. Глины месторождения Укмерге эксплуатируются местным кафельным заводом. Предусмотрено строительство завода дренажных труб и других изделий спекающейся керамики. Ведутся геологоразведочные работы и технологические испытания.

НИЖНЕТРИАСОВЫЕ ПЕСТРОЦВЕТНЫЕ ГЛИНЫ

Глины триасового возраста широко распространены в южной, западной и северной частях республики. Залегают глины в основном на значительной глубине; на поверхность выходят только на севере Литвы в обнажениях рч. Вадакстис, в окрестностях деревень Алькишкяй, Саблауской и Рауджяй Акмянского района. Триасовые глины в большинстве случаев залегают под четвертичными и юрскими отложениями. В отмеченном выше районе мощность пестроцветной толщи глин колеблется от нескольких метров до 18 м. Пестроцветные глины, встреченные в деревнях Алькишкяй, Саблауской и Рауджяй, относятся к слоям палангской свиты ветлужского яруса (Вала, 1956).

Изучение триасовых глин Литвы как полезного ископаемого началось с 40-х годов текущего столетия (Дамушис, Пакуцкас и др.). В 1943—1944, 1946, 1948—1956 гг. глины Акмянского района были разведаны для цементного завода (Евдокимова и Маталова, 1955—1956).

Наиболее благоприятные для эксплуатации выходы нижнетриасовых глин расположены по берегам р. Дабикине, близ д. Алькишкяй, в 9 км к северо-востоку от цементного завода и в 9 км юго-западнее ст. Акмяне. Поверхность этого района представляет собой слабохолмистую местность с понижением в сторону р. Дабикине. Абсолютные отметки поверхности месторождения колеблются от 65 м в северной части до 76 м в его юго-западной части.

В описываемом районе распространены четвертичные, триасовые и пермские отложения. Четвертичные отложения представлены в основном моренными суглинками, флювиогляциальными и аллювиальными песками. Мощность четвертичных отложений (вскрыши) колеблется от 0,1 до 16,4 м. Нижнетриасовые отложения представлены глинами. Глины жирные, плотные, пластичные, красновато-бурого цвета с прослоями и включениями голубовато-серой глины незначительной мощности. Глины однородные, лишь в южной части месторождения намечается небольшая запесоченность глин. Мощность нижнетриасовых глин колеблется

от 4,0 до 20,5 м, в среднем 12 м. Триасовые глины залегают на верхнепермских известняках, являющихся хорошим сырьем для изготовления портланд-цемента.

В районе месторождения встречены два водоносных горизонта. Грунтовые воды первого водоносного горизонта приурочены к комплексу донноморенных, флювиогляциальных и аллювиальных отложений, глубина залегания грунтовых вод 0,0—2,5 м, дебит не превышает 0,54 л/сек; второй водоносный горизонт приурочен к трещиноватым верхнепермским известнякам. В связи с наличием напорного водоносного горизонта в подошве полезной толщи естественный дренаж невозможен.

По гранулометрическому составу триасовые глины Алькишкяйского месторождения характеризуются почти полным отсутствием гравийных частиц и очень незначительным содержанием песчаной фракции: >5,0 мм 0,05%; 5,0—1,0 мм 0,21%; 1,0—0,2 мм 0,94%; 0,2—0,09 мм 2,61%; 0,09—0,06 мм 1,62%; <0,06 мм 94,67%.

Данные гранулометрического анализа по методу Сабанина-Робинсона:

Размер фракций, мм	Содержание частиц, %
1,0 — 0,5	0,13 — 0,15
0,5 — 0,25	0,46 — 1,02
0,25 — 0,10	2,73 — 2,93
0,10 — 0,01	19,30 — 25,15
0,01 — 0,005	20,66 — 21,55
0,005 — 0,001	26,00 — 30,60
< 0,001	24,25 — 24,85

Химический состав глин Алькишкяйского месторождения следующий (в %): SiO₂ 50,0; Al₂O₃ 14,14; Fe₂O₃ 6,85; CaO 9,33; MgO 4,07; п. п. п. 12,52. Результаты определения суммы щелочей показали, что содержание их в глинах колеблется от 2,54 до 2,63%, SO₃—от 0,07 до 0,39%. Минералогический состав триасовых глин, подсчитанный по данным раздельного изучения фракции, следующий: гидрослюда 50%; кальцит 18—20%; кварц до 20%; полевоы шпат до 20%.

На основании данных механического и химического состава триасовых глин они оцениваются как высококачественное сырье для портланд-цемента.

Запасы Алькишкяйского месторождения триасовых глин составляют по кат. A₁+A₂+B+C₁ 13 413 тыс. т. Запасы глин вполне обеспечивают цементный завод сырьем.

Перспектив для прироста запасов триасовых глин на описываемом месторождении практически нет, так как в юго-западном и восточном направлениях резко увеличивается мощность четвертичных отложений. В 12 км южнее цементного завода, в окрестностях д. Саблауской, разведано месторождение, где прирост запасов триасовых глин возможен как по площади, так и на глубину.

ЮРСКИЕ ЧЕРНЫЕ ГЛИНЫ

Достаточно широко распространенные в западной и южной частях республики юрские глины в основном обнаружены буровыми скважинами на глубине от 50 до 200 м и практического значения не имеют.

Черные слюдястые алевритовые глины выходят на дневную поверхность в долине р. Вента у местечка Папиле и в его окрестностях в Ак-

мянском и Мажейкяйском районах. Несколько отторженцев юрских отложений обнажаются в долине р. Меркис и в районах Варена и Эйшишкес. Эти глины с поверхности покрыты четвертичными моренными суглинками мощностью 0,7—5,0 м. Под четвертичными отложениями залегают черные слюдястые алевритовые глины мощностью от 2,3 до 7,0 м.

Геологических и технологических исследований глин не производилось. Данные химического анализа глин (в %): SiO_2 72,33; Al_2O_3 + TiO_2 11,84; Fe_2O_3 5,31; CaO 0,33; MgO 0,85; $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ 1,05; п. п. п. 8,29; температура спекания 1060°; температура плавления 1200°.

Как показали данные химического анализа, папилская черная глина может быть использована в спекающейся керамике только с примесью огнеупорной глины (Кряучюнас, 1953).

ГЛИНЫ ЧЕТВЕРТИЧНОГО ВОЗРАСТА

Все месторождения данного возраста подразделяются на две генетические группы: озерно-ледниковую и озерную. Из 414 зафиксированных месторождений к озерно-ледниковым относится 409, и только 5 месторождений являются озерными. Группы подразделяются на генетические типы. Так, в озерно-ледниковой группе выделяются собственно озерно-ледниковый, внутриморенный, камовый, долинный, внутризандровый и межморенный генетические типы. Месторождения озерной группы относятся к старицевому и дельтово-старицевому типам.

ОЗЕРНО-ЛЕДНИКОВАЯ ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ГРУППА

Собственно озерно-ледниковый генетический тип

Озерно-ледниковые отложения, представленные ленточными глинами, имеют в Литве широкое распространение и занимают первое место среди других месторождений глин.

Отступление последнего ледника на территории Южной Прибалтики было связано с тремя отчетливыми фазами, во время которых перед ледником образовывались крупные озерно-ледниковые водоемы. Долгое время эти водоемы питались талыми ледниковыми водами и постепенно были занесены песками и глинами — ленточными образованиями. Позже на их месте образовались обширные озерно-ледниковые бассейны (Бальберишкис—Симнас, Юра—Шешупе, Каунас — Кайшядорис, Дисна—Муша и др.) общей площадью 3000 км².

Бассейн Бальберишкис—Симнас

Озерно-ледниковый бассейн Бальберишкис — Симнас расположен в южной части Литвы. Южная граница бассейна проходит параллельно шоссе Алитус—Симнас, западная — от г. Симнас, изгибаясь к северо-востоку, доходит до г. Пренай. Северная граница от г. Пренай протягивается в восточном направлении до населенного пункта Стаклишкес.

По имеющимся обнажениям, карьерам кирпичных заводов и скважинам наиболее полный разрез ленточных глин мощностью до 7—8 м вскрыт в западной части бассейна в карьере Таурагского кирпичного завода.

Бассейн Юра — Шешупе

Глины описываемого бассейна неоднородны. На глубине 0,6—1,3 м, особенно в его южной части, встречаются известковые включения величиной от нескольких до 15 мм. В западной части бассейна, в карьере Таурагского кирпичного завода, глина имеет следующий гранулометрический состав:

Размер фракций, мм	Содержание частиц, %
0,25 — 0,10	0,3 — 42,36
0,10 — 0,05	0,2 — 37,94
0,05 — 0,01	0,80 — 17,41
0,01 — 0,005	7,18 — 83,58
0,005 — 0,001	0,77 — 32,00
< 0,001	2,17 — 16,24

Минеральный состав алевритовой фракции (0,25—0,01 мм) Таурагского карьера: фракция легких минералов представлена кварцем (29,0—77,7%), полевыми шпатами (7,3—20,3%), слюдой (0,9—32,4%), карбонатами (2,9—50,5%), глауконитом (0,4—1,8%); во фракции тяжелых минералов присутствуют железистые минералы (23,8—92,1%), сульфиды (пирит) (0,4—11,2%), рутил (0,3—1,6%), циркон (0,4—11,5%), гранат (1,2—28,1%), пироксен (1,4—35,0%), эпидот (2,2—4,2%), барит (0,7—2,4%), фосфаты (апатит) (0,3—1,0%).

По геологическим и техническим данным, глины бассейна являются основной сырьевой базой для строительно-керамической промышленности республики.

Бассейн Каунас—Кайшядорис

Бассейн расположен между городами Каунас и Кайшядорис, простираясь в направлении с запада на восток. Северная граница бассейна проходит по р. Нерис, южная — по р. Стрева до р. Немунас и далее к местечку Вейверяй. Абсолютные отметки озерно-ледниковой волнистой равнины колеблются в пределах 75—100 м. Площадь бассейна около 450 км².

Наиболее полный разрез ленточных образований мощностью 13,4 м обнажается на левом берегу р. Нямунас, у д. Лауменай. Здесь ленточные глины сложены плохо отсортированными неоднородными слоями: нижняя часть разреза представлена иловато-глинистыми (7—9 см) лентами, занимающими около 7 м всего разреза; над ними залегают неритмичные, слоистые ленточные отложения, состоящие из глин, ила и супеси; сверху все ленточные образования прикрываются 1,7-метровым слоем песка.

В других местах бассейна, например в карьере Палемонского кирпичного завода, у р. Кершунис, 5-метровая толща ленточных образований представлена жирными микрослоистыми глинами, бурыми и красно-бурими. Большинство ленточных глин в бассейне Каунас—Кайшядорис залегают непосредственно на валунном суглинке сероватобурого цвета. Средняя мощность толщи ленточных глин бассейна колеблется от 4 до 6 м.

Многочисленные гранулометрические анализы описываемых глин показали, что состав их неоднороден. Верхний горизонт глин залесочен, а иногда и засорен известковыми включениями диаметром до 20 мм.

В центральной части бассейна, в обнажении д. Лауменай, ленточные глины имеют следующий гранулометрический состав:

Размер фракций, мм	Содержание частиц, %
0,5 — 0,1	3,16—21,23
0,10 — 0,05	3,06—51,6
0,05 — 0,01	3,70—26,79
0,01 — 0,005	2,33—26,91
0,005—0,001	3,60—51,45
< 0,001	0,86—25,48

Минеральный состав алевритового материала (0,25—0,01 мм) ленточных глин: фракция легких минералов — кварц (37,0—73,1%), полевые шпаты (10,3—24,4%), слюда (1,4—1,7%), карбонаты (1,5—39,2%), глауконит (0,6%); фракция тяжелых минералов — железистые минералы (26,5—82,6%), сульфиды (пирит) (1,5—13,3%), рутил (0,6—2,7%), циркон (4,9—16,1%), гранат (16,0—30,1%), пироксен (3,4—20,8%), эпидот (0,3—5,6%), барит (0,5—1,4%), фосфаты (апатит) (0,3%).

По данным технологических испытаний, глины этого водоема вполне пригодны для изготовления строительного кирпича, черепицы, дренажных труб и других керамических изделий.

В окрестностях г. Каунас глины этого месторождения используются четырьмя кирпичными заводами.

Бассейн Вевис—Ширвинто

Бассейн расположен между районными центрами Вевис, Ширвинто и местечками Чебишкис и Кернаве. Площадь месторождения несколько больше 200 км². Абсолютные отметки поверхности 110—120 м.

Мощность ленточных глин достигает 4,0—4,5 м, залегают они на валунном суглинке. Ленточные глины образованы илистым материалом; кроме того, в них встречается много известковых включений. Гранулометрический состав глин из карьера кирпичного завода Дружяй следующий:

Размер фракций, мм	Содержание частиц, %
0,25 — 0,10	1,41— 4,89
0,1 — 0,05	3,97—15,93
0,05 — 0,01	7,80—17,78
0,01 — 0,005	25,73—61,07
0,005 — 0,001	14,04—22,62
< 0,001	4,48—16,53

Минеральный состав глин из этого же карьера: фракция легких минералов — кварц (27,8—71,0%), полевой шпат (7,0—21,5%), слюда (5,9—25,1%), карбонаты (2,6—6,4%), глауконит (0,5—1,1%).

Глины используются несколькими кирпичными заводами в основном для строительных нужд колхозов.

Озерно-ледниковый бассейн месторождения Дисна

На территории республики находится только западная часть этого большого озерно-ледникового бассейна, простирающегося по обеим сторонам р. Дисна. Площадь данного озерно-ледникового водоема,

расположенная на востоке Литвы, не превышает 55 км². Абсолютные отметки поверхности достигают 127—132 м.

В западной части описываемого водоема мощность ленточных глин в некоторых местах достигает 11 м. Глины залегают непосредственно над валунным суглинком серого цвета. Ленточные глины очень жирные, красно-бурого цвета, микрослоистые, иногда без следов слоистости. В геологическом отношении глины мало изучены. В других местах, особенно на территории Белоруссии, толща ленточных глин уменьшается, составляя в среднем 4,5—5,0 м (д. Агальница и др.). В пределах Литовской ССР средняя мощность ленточных глин около 7 м.

Гранулометрический состав глины в шурфе у с. Пиворай следующий:

Размер фракций, мм	Содержание частиц, %
0,25 — 0,10	0,86—18,42
0,10 — 0,05	0,87—19,86
0,05 — 0,005	5,51— 48,01
0,005—0,001	18,55— 58,59
< 0,001	14,49—37,74

Минеральный состав алевритовой фракции аналогичен составу ленточных глин других озерно-ледниковых водоемов республики.

Технологические испытания показали, что глины данного месторождения пригодны для керамической промышленности.

Несмотря на высокое качество и значительные запасы кирпичного сырья, месторождение Дисна до сих пор не эксплуатируется.

Бассейн месторождения Муша

Этот водоем расположен в пределах районов Линкува, Ионишкелис и Пасвалис. Ленточные образования занимают площадь около 120 км². В центре месторождения протекает р. Муша. Абсолютные отметки поверхности 40—60 м.

Ленточные образования часто обнажаются по берегам р. Муша и встречаются в скважинах. Мощность ленточных образований в основном колеблется от 2 до 3 м, местами достигая 10 м. Глины залегают непосредственно на валунных суглинках, реже на супесях. В западной и средней частях месторождения ленточные глины красно-бурого цвета, жирные, пластичные, без известковых включений.

Гранулометрический состав ленточных глин в обнажении Пасвалис следующий:

Размер фракций, мм	Содержание частиц, %
0,25 — 0,10	0,79—30,41
0,10 — 0,05	2,76— 33,33
0,05 — 0,01	4,54— 7,61
0,01 — 0,005	4,91—75,03
0,005—0,001	5,20— 32,20
< 0,001	8,55—22,28

Минеральный состав фракции 0,25—0,01 мм глин того же обнажения: фракция легких минералов—кварц (38,1—77,2%), полевой шпат (7,2—22,3%), слюда (2,9—15,0%), карбонаты (3,0—40,0%); фракция тяжелых минералов—железистые минералы (15,0—50,0%), сульфиды (2,8—10,3%), рутил (0,8—7,7%), циркон (3,9—14,9%), гранат

(2,8—40,0%), пироксен (4,5—25,0%), эпидот (0,9—11,5%), барит (0,8—1,9%), фосфат (0,2—0,6%). По данным технологических испытаний, эти глины могут быть использованы для высококачественных керамических изделий.

В остальных частях месторождения глина более илистая, встречаются отдельные известковые включения.

Внутриморенный генетический тип

Месторождения внутриморенного типа встречаются как в зоне основной морены, так и в областях конечных морен. Глины, образовавшиеся на равнинах основной морены, занимают плоскоповерхностные участки, слабо выделяющиеся на поверхности окружающего рельефа. Все месторождения данного типа занимают сравнительно небольшие площади. Глины в большинстве случаев отличаются хорошо выраженной ленточной текстурой.

Основными областями распространения внутриморенных глин являются Жемайтйская и Балтийская возвышенности. В меньшей степени они развиты на Средне-Литовской низменности, а в Южной Литве и в прибрежной зоне Балтийского моря почти отсутствуют.

Образование месторождений внутриморенного типа тесно связано с отступанием последнего ледника. По всей вероятности, глина отложилась в небольших озерах, образовавшихся или термокарстовым путем, или в результате заполнения талой водой отрицательных форм рельефа. Все эти озера находились на разном расстоянии от края ледника. В зависимости от условий образования глин и от колебания климатических условий определялась и текстура глинистых отложений. В более отдаленных озерах отлагалась микрослоистая глина, а ближе к краю ледника — макрослоистая. Однородная глина образовалась, по-видимому, в мелких озерах, находящихся на значительном расстоянии от края ледника.

Камовый тип

Камовый генетический тип месторождений можно подразделить на два подтипа: собственно камовый и камовых террас.

Месторождения собственно камового подтипа известны в зонах холмистого камового рельефа, где они образуют отдельные холмы в большинстве случаев округлой, иногда продолговатой формы. Все камы находятся в пределах 140—175 м выше уровня Балтийского моря. Сложены они глиной, мощность толщи которой местами достигает 9,9 м. Верхние части глинистых толщ чаще всего однородные. Ленточность глина приобретает только с приближением к ложу; как правило, она проявляется неотчетливо. Глины сравнительно тощие с редкой примесью гравия магматических пород; кроме того, в некоторых месторождениях толщу глин расчленяют прослойки моренного суглинка. Собственно камовые озерно-ледниковые месторождения широко развиты в восточной части Жемайтйской возвышенности и в северо-восточной части Балтийской возвышенности. В других частях Литвы подобные месторождения глин не наблюдаются.

Камовые террасы, сложенные ленточной глиной, являются также террасами некоторых термокарстовых озер, лежащих в Восточной Литве, в пределах Балтийской возвышенности. Высота некоторых террас достигает 20 м и более выше уровня соответствующих озер.

Типичным для этого подтипа является месторождение Алаушас. Глины, образующие данные террасы, жирные, красновато-бурые или серовато-бурые с хорошо выраженной ленточностью. Максимальная мощность отдельных толщ колеблется от 3,2 до 10,8 м.

Долинный тип

Под долинным генетическим типом подразумеваются месторождения верхних речных террас. Такие месторождения немногочисленны и известны в среднем течении рек Нямунас и Нерис (месторождения Вечюнай, Букчай). Кроме того, месторождения данного типа встречаются в долинах рек Воке, Иера.

Долинные глины в виде продолговатых линз наблюдаются обычно в аллювиальных отложениях террас. Такие глины покрываются и подстилаются слоистыми песками и песчано-гравийными отложениями; лишь в исключительных случаях подстилающей породой является валунный суглинок. Глина, как правило, имеет ленточную текстуру, обусловленную в основном чередованием глинистых и алевритовых прослоек; алевритовые прослойки замещаются иногда песчаными. Максимальная мощность долинных глин колеблется в пределах от 3,00 до 10,35 м.

Внутризандровый тип

Глины, находящиеся в области водно-ледниковых песчаных равнин, относятся к самостоятельному внутризандровому типу. Распространены они только в юго-восточной части Литвы.

Морфологически внутризандровые месторождения представлены линзообразными телами. Глина сравнительно тощая, пылеватая, коричневая, с отдельными прослоями и включениями песка, с известковыми конкрециями, иногда с примесью отдельных кристаллических зерен. Максимальная мощность таких глин не превышает 6 м (месторождение Маразай). Текстура глин в основном однородная. В отдельных случаях наблюдается неясная ленточность.

Межморенный тип

Межморенными глинами называют глины, которые покрываются и подстилаются мореной. Все межморенные глины являются ленточными. Ленточность хорошо выражена, но часто бывает сильно нарушена. Верхние горизонты глин обычно коричневого цвета, нижние — серого, иногда с синим оттенком. Максимальная мощность толщ описываемых глин колеблется от 4 до 13,3 м и больше.

Месторождения межморенных глин сконцентрированы в Юго-Восточной Литве, одно месторождение имеется в Укмергском и одно в Акмянском районах.

ОЗЕРНАЯ ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ГРУППА

Старицевый тип

Месторождения, относящиеся к этому типу, известны только в пределах речных пойменных террас. Заполненные глиной участки имеют продолговатую, иногда дугообразную форму, т. е. форма месторожде-

ния повторяет форму бывших стариц. В Литве глины описываемого типа известны только по долинам рек Невежис и Дубиса. Особенно богато ими среднее течение р. Невежис, по р. Дубиса известно только одно месторождение у с. Бубяй.

Глины тощие, однородные, желто-буроватые или серые с различными оттенками. Отличительной чертой таких глин является обилие лимонитовых конкреций, несвойственное только Бубяйскому месторождению. Максимальная мощность глинистых толщ не превышает 3,5 м.

Дельтово-старицевый тип

Дельтово-старицевые глины распространены на побережье Балтийского моря. В настоящее время известно лишь одно месторождение глин данного типа. Предполагается, что образование дельтово-старицевых глин происходило в старицах дельты Нямунас в результате отступления дельты р. Нямунас на юг.

Ниже приводится описание отдельных месторождений, наиболее характерных для указанных выше генетических типов.

Месторождение Куршенай

На месторождении выделено три участка: северо-восточный—Куршенай, центральный—Пакуршенай и юго-западный—Даугеляй. Месторождение начинается у юго-восточной окраины г. Куршенай, а заканчивается в 4,5 км к северо-востоку от него. Участок Куршенай (узкоколейной железной дорогой соединяется со станцией Куршенай (магистраль Шяуляй—Мажейкяй); участок Даугеляй пересекается железной дорогой Шяуляй—Клайпеда. Кроме того, месторождение пересекается шоссе Куршенай—Шяуляй и рядом грунтовых дорог.

Район месторождения располагается на восточном склоне Жемайтской возвышенности. Абсолютные отметки на участке Пакуршенай 94,25—94,75 м, на участках Куршенай и Даугеляй соответственно 97,82—100,16 и 98,5—100 м.

По своему генезису месторождение относится к внутриморенному типу. В геологическом строении месторождения принимают участие озерно-ледниковые отложения вюрмского века новочетвертичной эпохи. Полезная толща представлена глиной. На всех участках верхние горизонты окрашены в серый цвет с синеватым, желтым или коричневым оттенками, неслоистые, с примесью единичного гравия. Примерно с глубины 0,9 и до 1,15 м глина становится ленточной. Ленточность обуславливается переслаиванием глинистых и алевроитовых прослоев; иногда алевроитовые прослои, особенно в верхней части, замещаются песчаными.

Среднее содержание песчаных, пылеватых и глинистых частиц на всех участках почти одинаковое. Среднее содержание отдельных фракций по участкам приводится в табл. 21.

Химический состав глин (в %): SiO_2 45,10—48,07; Al_2O_3 12,18—15,14; Fe_2O_3 5,05—5,29; TiO_2 0,52—0,55; CaO 10,97—12,37; MgO 4,36—4,96; SO_3 —нет; п. п. п. 12,79—15,18. Минералогическая характеристика глин по фракциям: фракция 1,0—0,25 мм представлена зернами доломита, кальцита, кварца, калиевого шпата и плагиоклазов, кремния, биотита, роговой обманки, эпидота; во фракции 0,25—0,1 мм преобладает кварц (46,4%), затем следуют полевые шпаты (26,6%), карбонаты

Таблица 21

Размер фракций, мм	Содержание, %	
	Участок Куршеная	Участок Даугеляй
>2	0,54	0,006
2 —1	0,12	0,001
1 —0,1	0,40	0,02
0,1 —0,25	1,38	0,89
0,25—0,05	8,98	0,77
0,05—0,01	34,85	30,04
0,01—0,005	18,45	24,43
<0,005	35,27	43,51

(8,6%), осколки кремнезема (1,2%), слюда (1%), эпидот, гематит и лимонит; во фракции 0,1—0,01 мм основное место занимают глинистые минералы (85—90%), в значительно меньшем количестве встречаются карбонаты (8—10%), кварц, полевые шпаты, доломиты.

Мощность полезной толщи на участке Куршеная 0,8—8,7 м, в среднем 2,38 м; на участке Пакуршеная 1,5—6,0 м, в среднем 3,6 м; на участке Даугеляй 0,2—10,4 м, в среднем 3,38 м. Площадь детально разведанных участков соответственно равна 343 096 м²; 117 960 м²; 1241 310 м². Общая площадь 1 702 366 м². Запасы глин утверждены ТКЗ и по состоянию на 1/1 1959 г. составляют 11 506 700 м³. Из них на участке Куршеная по кат. В 751 тыс. м³, на участке Пакуршеная по кат. В+С₁ 429 300 м³, на участке Даугеляй по кат. А₂+В+С₁ 10 326 400 м³. Глины покрываются лишь почвенным слоем мощностью 0,1—0,5 м.

Данные лабораторных технологических испытаний следующие:

Коэффициент пластичности	11,2 —32,3
Формовочная влажность, %	21,5 —37,6
Коэффициент чувствительности	0,38— 1,97
Усадка при температуре 100°, %	3,6 — 8,6
Общая усадка при обжигании, %	3,4 —10,4
Водопоглощение, %	
при комнатной температуре	15,6 —25,2
при кипячении	10,2 —24,3
Коэффициент морозостойкости	0,92— 0,98
Механическое сопротивление сжатию, кг/см ²	
временное	1588—394,5
ожидаемое	95—236,5
Механическое сопротивление изгибу, кг/см ²	
временное	75—202
ожидаемое	94—208,7
Температура спекания, °С	1110—1125
Температура плавления, °С	1150—1160
Интервал спекания, °С	35—40

На основании приведенных данных установлено, что глина пригодна для производства кирпича и черепицы; нормальная температура обжига 950°.

Эксплуатационные условия хорошие. Воды первого водоносного горизонта можно дренировать открытыми канавами, а второй горизонт мощностью 0,5—1,0 м изолировать целиком.

Месторождение эксплуатируется Куршенайским и Даугеляйским кирпично-черепичными заводами. Даугеляйский завод республиканского значения выпускает около 35 млн. штук условного кирпича в год; производительность Куршенайского завода — 8 млн. штук.

Месторождение Дваречяй

Месторождение находится в Ретавааском районе, в 24 км к юго-востоку от г. Ретаваас. В 0,5 км к северо-востоку от месторождения проходит шоссе Каунас—Клайпеда. Кроме того, оно пересекается грунтовой дорогой. В 1952 г. месторождение разведывалось.

Рельеф месторождения холмистый. В геологическом строении месторождения принимают участие водно-ледниковые и озерно-ледниковые отложения. Последние представлены глиной, образующей полезную толщу. Вверху глина коричневая, жирная, однородная с прослоями мелкозернистого песка мощностью до 3 см. Глубже глина становится более тощей и постепенно переходит в сильноалевритистую. С глубины 3,5 м она приобретает серый цвет со слабым коричневым оттенком.

Данные гранулометрического анализа:

Размер фракций, мм	Содержание частиц, %
>2	0,03—5,06
2 —1	0,03—3,08
1 —0,5	0,05—1,85
0,5 —0,25	0,03—4,23
0,25 —0,05	0,08—26,93
0,05 —0,01	0,03—9,09
0,01 —0,005	44,81—95,01
0,005—0,001	1,24—33,31
<0,001	1,32—19,01

Химический состав глин (в %): SiO_2 46,68—76,24; Fe_2O_3 3,56—5,69; Al_2O_3 9,50—14,77; TiO_2 0,48—0,60; CaO 1,71—11,94; MgO 1,20—3,91. Минералогическая характеристика глин: фракция 0,5—0,25 мм представлена в основном кварцем и в незначительном количестве полевыми шпатами; фракция 0,25—0,1 мм — кварц (22%), полевые шпаты (6,5%), карбонаты (кальцит и доломит) (2,8%), глауконит (1%), непрозрачные минералы (67,4%), единичные зерна рудных минералов; во фракции 0,1—0,01 мм преобладают карбонаты (90—95%), кроме того, присутствуют кварц и полевые шпаты (5—10%).

Глины залегают в виде пластообразной залежи мощностью 7,1—7,3 м, средняя мощность толщи 7,25 м. Площадь распространения глин 236 480 м². Балансовые запасы глин на 1/1 1959 г. составляют 2 098 700 м³.

Вскрышные породы представлены водно-ледниковыми песками с гравием и галькой, а также супесями. Мощность вскрыши колеблется от 0,2 до 4,0 м, в среднем 0,65 м. Подстилающими породами являются моренные суглинки, окрашенные в серый цвет, плотные с большим количеством гравия и гальки. В некоторых случаях между глиной и суглинком наблюдаются пльвуны. Грунтовые воды отмечены лишь пятью скважинами на глубине 1,4—7,1 м. Приток воды очень незначительный и на эксплуатации глин не отразится.

В результате испытания глин получены следующие данные:

Коэффициент пластичности	13,6—22,7
Формовочная влажность, %	24,8—34,1
Коэффициент чувствительности	0,34—1,21

Усадка при температуре 100°, %	6,0 — 7,8
Общая усадка при обжиге, %	6,4 — 8,2
Водопоглощение, %	
при комнатной температуре	15,6 — 18,3
при кипячении	13,2 — 19,1
Коэффициент морозостойкости	0,94— 0,98
Механическое сопротивление сжатию, кг/см ²	
временное	235—337
ожидаемое	141—202
Механическое сопротивление изгибу, кг/см ²	
временное	83—102
ожидаемое	104—130
Температура спекания, °С	1070—1140
Температура плавления, °С	1145—1200
Интервал спекания, °С	40—80

По данным технологических испытаний, глины пригодны для производства кирпича марки «150». Месторождение эксплуатируется кирпичным заводом производительностью 2,2 млн. штук кирпича и 40 тыс. штук изразцов в год. Марка выпускаемого кирпича «100—150».

Месторождение Алаушас

Месторождение находится в Утенском районе, в 17 км к северо-востоку от г. Утена и в 15 км к юго-западу от г. Дусетос. В 0,5 км к северу от месторождения проходит улучшенная грунтовая дорога, соединяющаяся с шоссе Зарасай—Утена. В 1952 г. оно было разведано.

Рельеф месторождения резко холмистый с колебанием относительных отметок от 5 до 25 м. К западу и северу от месторождения простирается моренный ландшафт, а к юго-востоку—камовый. К югу от описываемого района находится оз. Алаушас.

Месторождение относится к типу камовых террас. В геологическом строении принимают участие озерно-ледниковые глины и пески. Глина представлена двумя разновидностями. Верхний комплекс неслоистый, однородный, шоколадного цвета, расчленен поперечными щелями, стенки которых покрыты голубой алевритовой пленкой с остатками водяной растительности. Мощность верхнего комплекса около 4 м. В северном направлении она увеличивается. Глина нижнего комплекса приобретает серый оттенок и ленточную текстуру, выраженную переслаиванием глинистых и алевритовых прослоев. Ленты в некоторой степени нарушены гляциальной дислокацией; насчитывается всего 15—20 годичных лент. Мощность этого комплекса редко превышает 2 м. В основании подошвы глинистой толщи наблюдается твердая корка конгломерата. Кроме того, в толще присутствуют единичные известковые конкреции. Форма полезного тела пластообразная. Отмечается сильное падение слоев к северу.

Гранулометрический состав глин:

Размер фракций, мм	Содержание частиц, %
>2	0,16
2 — 1	—
1 — 0,5	0,09
0,5 — 0,25	0,32
0,25 — 0,10	0,92
0,10 — 0,05	0,57
0,05 — 0,01	25,32
0,01 — 0,005	24,16
<0,005	48,33

Химический состав глин характеризуется следующими показателями (в %): SiO_2 49,23; Fe_2O_3 5,55; Al_2O_3 13,72; TiO_2 0,56; CaO 9,40; MgO 4,01; SO_3 —следы.

Мощность полезной толщи 0,2—10,8 м, в среднем 7,97 м. Площадь месторождения 217 830 м². Запасы утверждены ТКЗ по кат. А₂+В и по состоянию на 1/І 1959 г. составляют 1 684 600 м³. Сведений о перспективах прироста запасов нет.

Вскрышными породами на месторождении являются почвенный слой или озерно-ледниковые пески. Мощность вскрыши колеблется от 0,1 до 2,5 м, в среднем 0,54 м. Под глиной отлагается песок желтовато-коричневого цвета, пылеватый.

Гидрогеологические условия характеризуются наличием спорадических водоносных горизонтов. Приток воды составляет 0,005—0,008 л/сек.

Данные технологических испытаний глин следующие:

Коэффициент пластичности	20,9 — 30,0
Формовочная влажность, %	29 — 40,7
Усадка при температуре 100°, %	5,8 — 9,2
Воздушная усадка, %	5,4 — 9,0
Общая усадка при обжиге, %	6,6 — 10,4
Водопоглощение, %	
при комнатной температуре	12,8 — 17,1
при кипячении	13,4 — 18,6
Коэффициент морозостойкости	0,92— 0,96
Механическое сопротивление сжатию, кг/см ²	
временное	188—343
ожидаемое	113—202
Механическое сопротивление изгибу, кг/см ²	
временное	38—80
ожидаемое	48—102
Температура спекания, °С	1000—1090
Температура плавления, °С	1140—1180
Интервал спекания, °С	80—140

Глина пригодна для производства кирпича пластичным способом при тщательной обработке глинистой массы с помощью вальцов тонкого помола.

Эксплуатационные условия хорошие. Скопившиеся воды можно легко дренировать в сторону оз. Алаушас. Месторождение эксплуатируется кирпичным заводом производительностью 2,2 млн. штук кирпича марки «100» в год.

Месторождение Букчай

Месторождение находится в Вильнюсском районе, в 3 км к юго-западу от г. Вильнюс, на правом берегу р. Нерис. Путиами сообщения служат дороги, соединяющие месторождение с шоссе Вильнюс—Каунас и г. Вильнюс. В 1940, 1946—1947 и 1951 гг. месторождение разведывалось.

Глинистые отложения залегают в террасах с абсолютными высотными отметками 99—102 и 115—120 м. В геологическом строении месторождения принимают участие аллювиальные и озерно-ледниковые отложения. Озерно-ледниковые отложения представлены ленточными глинами. Ленточность верхних горизонтов толщи выражается переслаиванием прослоев глины и супеси. Глинистые прослои тонкие, супесчаные. Средняя часть толщи имеет нормальную слоистость, нижняя — отли-

чается более мощными глинистыми прослоями. Супесчаные прослой тонкие. Цвет глин изменяется от коричнево-серого до интенсивно-красного. Коричневато-серый и коричневат-шоколадный цвет имеют глины верхней (115—120 м) террасы, глины 99—102-метровой террасы окрашены в красновато-шоколадный цвет. В красной разновидности глин имеется много известковых конкреций.

Гранулометрический состав глин следующий:

Размер фракций, мм	Содержание частиц, %
7 —5	0,005
5 —3	0,05
3 —2	0,04
2 —1	0,22
1 —0,5	0,64
0,5 —0,25	1,49
0,25—0,1	3,21
0,1 —0,05	10,78
0,05—0,01	28,73
0,01—0,005	16,68
<0,005	37,68

Химический состав глин (в %): SiO_2 57,52; $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ 14,0; Fe_2O_3 7,3; CaO 6,37; MgO 3,47; п. п. п. 8,95.

Месторождение имеет форму вытянутой вдоль направления тальвега долины залежи. Мощность толщи глин 0,2—10,2 м, средняя 1,71 м. Площадь распространения глин 836 тыс. м². При подсчете запасов учитывается площадь в 153 900 м². Запасы глин составляют 191 800 м³, утверждены ТКЗ по состоянию на 1/1 1959 г.

Сверху глина покрывается аллювиальными песками мощностью 0,10—5,5 м, в среднем 0,7 м. Максимальной мощностью вскрыши отличается терраса высотой 115—120 м. Ниже полезной толщи залегают пески с гравийно-галечниковыми прослоями.

Гидрогеологические условия месторождения характеризуются наличием одного водоносного горизонта. Уровень грунтовых вод находится на глубине 0,5—3,7 м, в большинстве разведочных скважин он установлен на глубине 2 м. Мощность горизонта неизвестна.

Технологические испытания глин дали следующие показатели:

Коэффициент пластичности	12,6
Формовочная влажность, %	21
Усадка при температуре 100°, %	8,32
Общая усадка при обжиге, %	10,15
Водопоглощение, %:	
при комнатной температуре	13,9
при кипячении	15,04
Коэффициент морозостойкости	0,91
Механическое сопротивление сжатию, кг/см ²	
временное	200
ожидаемое	120
Механическое сопротивление изгибу, кг/см ²	
временное	68
ожидаемое	86
Температура спекания, °С	950—1120
Температура плавления, °С	1150—1240
Интервал спекания, °С	40—290

Глина пригодна для производства кирпича марки «125», жирные разновидности глин могут быть использованы для производства черепицы. Месторождение эксплуатируется кирпичным заводом производительностью 5,6 млн. штук кирпича и 0,4 млн. штук изразцов в год. Марка выпускаемого кирпича «75—150».

Месторождение Маразай

Месторождение находится в Шальчининкайском районе, в 21 км к югу от г. Вильнюс. Западная часть месторождения пересекается улучшенной грунтовой дорогой Шальчининкай — Вильнюс. Ближайшая железнодорожная станция Яшюнай находится в 6 км к юго-западу от месторождения. Месторождение разведано в 1954 г.

Расположено оно среди юго-восточной задровой равнины Литвы, вблизи контактовой полосы с моренным ландшафтом. Поверхность его плоская с некоторым повышением в южном направлении; абсолютные отметки поверхности 161—163 м. Воды дренируются р. Галине, протекающей в 1 км к югу от месторождения.

В геологическом строении района принимают участие озерно-ледниковые отложения, представленные глиной. Глина окрашена в коричневый и желтовато-коричневый цвет, пылеватая, плотная. В толще наблюдаются голубовато-серые включения в виде прослоев, пятен и пленок, кроме того, встречается единичный гравий диаметром 0,2—0,7 см. Глина содержит много известковых включений, особенно вблизи щелей и поверхностей переслаивания. Иногда в толще фиксируются прослой и линзы песка серовато-желтого, мелкозернистого с гравием и галькой; мощность прослоев 0,1—0,8 м. С углублением глина становится темно-коричневой.

Гранулометрический состав глин следующий:

Размер фракций, мм	Содержание частиц, %
> 2	0,04
2 — 1	—
1 — 0,5	0,06
0,5 — 0,25	0,33
0,25 — 0,05	6,88
0,05 — 0,01	5,75
0,01 — 0,005	60,60
0,005 — 0,001	9,83
< 0,001	16,57

Химический состав глин (в %): SiO₂ 52,73; Fe₂O₃ 5,21; Al₂O₃ 11,00; TiO₂ 0,62; CaO 9,98; MgO 3,92; SO₃—нет; п. л. п. 12,97.

В минералогическом отношении изучались только две фракции. Фракция 1—0,25 мм состоит из кварца, полевых шпатов, окислов и гидроокислов железа, карбонатов, амфиболов, пироксенов, биотита, магнетита, ильменита, кремня, граната, глауконита, ставролита. Фракция 0,25—0,1 мм делится на легкую и тяжелую. Легкая фракция: кварц (81,2%), полевой шпат (13,3%), карбонаты (2,6%), слюда (0,3%),

органические остатки (0,3%), непрозрачные минералы (0,3%), глауконит (0,2%), кремний (0,1%); тяжелая фракция: ильменит (17%), лейкоксен (1,9%), окись и гидроокислы железа (4,6%), гранат (46,3%), амфиболы (33,7%), пироксен (3,3%), группа эпидота (2,7%), титан (0,3%), циркон (3,6%), ставролит (0,5%), карбонаты (4,4%), турмалин (0,7%), слюда (1,0%), глауконит (0,5%), дистен (0,1%), апатит (0,1%), рутил (0,2%).

Форма залежи линзовидная. Мощность ее колеблется от 1,2 до 6,0 м, в среднем 3,54 м. Площадь месторождения 79 628 м². Запасы равны 277 400 м³ и утверждены ТКЗ по кат. А₂+С₁. Месторождение полностью не оконтурено.

Глины покрываются только почвенным слоем. Подстилающими породами являются пески серовато-желтые, разнозернистые с примесью гравия и гальки (4—5%). Грунтовые воды в пределах месторождения не встречены.

Пригодность глин для керамической промышленности характеризуется следующими показателями:

Коэффициент пластичности	16,5 — 16,9
Формовочная влажность, %	25,3 — 28,7
Коэффициент чувствительности	0,32— 0,53
Воздушная усадка, %	7,8 — 8,0
Общая усадка при обжиге, %	8,2 — 8,8
Водопоглощение, %	
при комнатной температуре	15,6 — 18,6
при кипячении	16,8 — 20,8
Коэффициент морозостойкости	0,90— 0,96
Механическое сопротивление сжатию, кг/см ²	
временное	181—407
ожидаемое	109—244
Механическое сопротивление изгибу, кг/см ²	
временное	22,7— 79
ожидаемое	28,8—101
Температура спекания, °С	1070—1110
Температура плавления, °С	1150—1160
Интервал спекания, °С	50—80

Глина пригодна для получения кирпича марки «100—150».

Эксплуатационные условия месторождения хорошие. Месторождение не эксплуатируется.

Месторождение Дварченис

Месторождение находится в Вильнюсском районе, в 10 км к северо-востоку от г. Вильнюс. Средством сообщения служит шоссе Вильнюс—Неменчине, с которым месторождение соединяется грунтовой дорогой. Месторождение разведывалось в 1940, 1941, 1947, 1951, 1953 и 1954—1955 гг.

В геологическом строении месторождения принимают участие водно-ледниковые, моренные и озерно-ледниковые отложения. К озерно-

ледниковым отложениям относятся ленточные глины, которые в пределах месторождения подразделяются на три разновидности. Верхняя часть ленточных глин окрашена в темно-желтый цвет. Ленточность здесь обусловлена переслаиванием глинистых и алевритовых прослоев. Глинистые прослои имеют мощность 1—2 см, алевритовые 1—5 см. Ниже выделяется темно-серая разновидность. Глинистые прослои переслаиваются с алевритовыми. Глина темно-серая или шоколадная, жирная, алеврит светло-серый. Мощность глинистых прослоев 2—5 см, алевритовых 0,5—1,0 см. Последняя разновидность, окрашенная в темно-желтый цвет, образует самую нижнюю часть толщи. Литологический состав лент представлен также глиной и алевритом. Мощность лент 1—1,5 см. Вся толща глин очень сильно дислоцирована—наблюдаются складки, крутое (почти до 90°) падение слоев, надвиги, перегибы. Только в очень немногих местах наблюдается почти горизонтальное залегание.

Гранулометрический состав толщи:

Размер фракций, мм	Содержание частиц, %
>1,0	0,016
1,0 —0,05	3,9
0,05—0,005	71,33
<0,005	24,91

Химический состав глин приводится в табл. 22.

Таблица 22

Компоненты	Содержание, %	
	Глины темно-желтые	Глины темно-серые
SiO ₂	51,84	49,45
Al ₂ O ₃	9,52	10,3
Fe ₂ O ₃	5,29	6,46
TiO ₂	0,28	0,35
CaO	10,85	10,67
MgO	4,15	4,56
SO ₃	Следы	Следы

В минеральном составе глин отмечаются известняки, кварц, лимонит, полевые шпаты, магнетит, сланцы, слюда, глауконит, гранат.

Мощность полезной толщи колеблется от 0,8 до 30,0 м. Глины, пригодные для эксплуатации, распространены на площади 114 700 м². Запасы по состоянию на 1/1 1959 г. составляют 1 331 900 м³. Запасы утверждены ТКЗ по кат. А₂+В+С₁.

Вскрыша представлена водно-ледниковыми песками и моренными суглинками. Мощность вскрыши 0,2—7,0 м, средняя 3,30 м. Гидрогеологические условия месторождения благоприятны. Грунтовая вода встречается очень редко. Коллектором воды служат вскрышные пески. Единственного водоносного горизонта нет.

Качественные показатели полезного ископаемого следующие:

Коэффициент пластичности	15,64
Формовочная влажность, %	21,88
Коэффициент чувствительности	0,77
Воздушная усадка, %	5,1
Общая усадка при обжиге, %	5,11
Водопоглощение при комнатной температуре, %	17,69
Коэффициент морозостойкости	0,94—0,98
Механическое сопротивление сжатию, <i>кг/см²</i>	
временное	228
ожидаемое	137
Температура спекания, °С	1170—1190
Температура плавления, °С	1230
Интервал спекания, °С	40—60

Глина пригодна для производства кирпича марки «75—100». Эксплуатационные условия хорошие. Месторождение эксплуатируется кирпичным заводом с годовой производительностью 26 млн. штук кирпича.

Месторождение Паневежюкас

Месторождение находится в Вилькийском районе, в 15 км к северо-востоку от г. Вилькия. Месторождение пересекается грунтовой дорогой, в 2,5 км к юго-западу от него проходит шоссе Каунас—Клайпеда. Месторождение разведывалось в 1940 и 1951 гг.

В геоморфологическом отношении месторождение приурочено к пойменной террасе р. Невежис. В геологическом строении месторождения принимают участие озерные осадки, представленные глиной. Глина окрашена в грязно-серовато-коричневый или зеленовато-серый цвет. В толще наблюдаются лимонитовые конкреции и пятна. С углублением глина постепенно переходит в алеврит. В последнем фиксируется слабо выраженная микрослоистость; кроме того, имеются единичные прослои песка.

Механический состав глин изменяется как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении. Жирные пластичные разновидности глин распространены в верхней части толщи и в центре месторождения, тощие глины и алеврит — в нижней части и в периферийных частях месторождения. Гранулометрический анализ глин (по методу Рутковского) дал следующие результаты:

Размер фракций, <i>мм</i>	Содержание частиц, %
> 1,0	До 0,55
1,0 — 0,05	5,87
0,05 — 0,005	63,60
< 0,005	29,95

Средний химический состав глин (в %): SiO₂ 66,12; Al₂O₃ 14,05; Fe₂O₃ 4,46; CaO 3,51; MgO 3,03; п. п. п. 4,98. Петрографо-минералогический состав глин не изучен.

Тело полезного ископаемого имеет линзовидную форму. Мощность его 0,5—3,0 м, средняя мощность не превышает 1,61 м (в центральной части 1,23 м, в северной 1,61 м, в южной 1,38 м). Площадь распространения глин 312 400 м². Запасы утверждены ТКЗ по кат. А₂+В и исчисляются по состоянию на 1/1 1959 г. в количестве 461 500 м³. Месторождение оконтурено, перспектив прироста запасов глин нет.

Глина покрывается в основном только почвенным слоем. Мощность вскрыши 0,3—0,9 м, средняя 0,56 м. Подстилающими породами являются мелкозернистые кварцевые пески. В редких случаях под глиной встречается серая супесь с большим содержанием слюды.

Гидрогеологические условия месторождения характеризуются наличием одного водоносного горизонта с дебитом, не превышающим 0,005—0,006 л/сек.

Пригодность глин для керамической промышленности характеризуется следующими показателями:

Коэффициент пластичности	18,0 — 25,7
Формовочная влажность, %	24,4 — 32,8
Коэффициент чувствительности	0,99— 1,27
Воздушная усадка, %	6,6 — 8
Общая усадка при обжиге, %	6,6 — 9,0
Водопоглощение	
при комнатной температуре, %	11,5 — 15
при кипячении, %	12,3 — 16,7
Коэффициент морозостойкости	0,93— 0,96
Механическое сопротивление сжатию, кг/см ²	
временное	135—233
ожидаемое	81—140
Механическое сопротивление изгибу, кг/см ²	
временное	95—231
ожидаемое	121—294

Глина пригодна для производства черепицы и кирпича.

Эксплуатационные условия месторождения хорошие. Месторождение эксплуатируется кирпичным заводом. Производительность завода—около 4 млн. штук кирпича в год.

Месторождение Прекуле

Месторождение находится в Клайпедском районе, в 2 км к юго-востоку от г. Прекуле. В 1 км к северо-востоку проходит шоссе Клайпеда — Пагегяй, с которым месторождение соединяется грунтовой дорогой. Месторождение разведывалось в 1946 и 1952 гг.

В геологическом строении месторождения принимают участие глины и пески. Глина представлена двумя разновидностями: сверху залегает глина коричневато-желтая, тощая, ниже—голубовато-серая, более жирная. В обеих разновидностях наблюдаются примеси серого песка коричневой супеси и мелкие вкрапления вирианита.

Гранулометрическая характеристика глин:

Размер фракций, мм	Содержание частиц, %
>1	—
1 —0,4	0,42
0,4 —0,25	0,90
0,25—0,05	6,57
0,01—0,005	21,05
<0,005	26,30

Химический состав глин (в %): SiO_2 68,73; Fe_2O_3 4,20; $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ 12,32; CaO 3,54; MgO 1,95; п. п. п. 6,10.

Мощность полезной толщи 0,5—4,5 м, средняя 2,2 м. Площадь распространения глин 349 069 м². Запасы глин по состоянию на 1/1 1959 г. составляют 483 300 м³. Запасы утверждены ТКЗ по кат. А₂+В.

Вскрышными породами являются почвенный слой и песок мелкозернистый желтоватый или серый. Мощность вскрыши 0,2—1,8 м, средняя 0,93 м.

Ниже толщи глин залегают пески разномерные, окрашенные в коричневатожелтый, голубоватосерый и серый цвет. В южной части месторождения под глиной встречается торф (морская трава?).

Грунтовые воды в пределах месторождения образуют два горизонта. Первый водоносный горизонт располагается на контакте верхней и нижней разновидностей. Приток воды незначительный. Второй водоносный горизонт наблюдается в подстилающих песках, приток воды в этом горизонте также незначительный.

В результате лабораторных испытаний глин получены следующие данные:

Коэффициент пластичности	13,5 —20,1
Формовочная влажность, %	22,7 —31,8
Коэффициент чувствительности	0,76— 0,99
Воздушная усадка, %	7,0 — 8,0
Общая усадка при обжиге, %	7,4 — 9,0
Водопоглощение, %	
при комнатной температуре	15,3 —18,3
при кипячении	16,6 —20,7
Коэффициент морозостойкости	0,88— 0,96
Механическое сопротивление сжатию, кг/см ²	
временное	87—156
ожидаемое	52—94
Механическое сопротивление изгибу, кг/см ²	
временное	58—87
ожидаемое для черепицы	78—110

Цвет образцов после обжига красновато-коричневый, светло-розовый, темно-бурый. Для производства черепицы глина из-за большой пропускной способности воды непригодна. Кирпич можно получить только низких и средних марок; нормальной температурой обжига следует считать 950—1000°.

Эксплуатационные условия сложные, что объясняется большим скоплением воды.

Месторождение эксплуатируется кирпичным заводом.

В табл. 23 приводится список месторождений с запасами глин больше 100 тыс. м³.

Таблица 23

Название и местонахождение месторождения	Площадь, тыс. м ²	Мощность, м	Запасы глин, тыс. м ³	Степень разведанности. Данные об эксплуатации	Генетический тип
Акмянский район Вилошай	10—20	2—5	1000	Поиски Не эксплуатируется	Межморенный
Уогишкяй	370	0,79	292,3	Поиски Эксплуатируется	Внутриморенный
Чекай-Жибикай	99,92	2,36	228,3 Утверждены ТКЗ	Детальная разведка Эксплуатируется	"
Алитусский район Гейштаришкяй	134,96	0,78	392,45* Утверждены ТКЗ	То же	"
Аникшчяйский район Рубикяй	306	3,44	912,1* Утверждены ТКЗ	" "	Камовый камовая терраса)
Виконис	92,56	4,30	348,5 Утверждены ТКЗ	" "	Долинный
Ареогальский район Молюпай	181,3	9,56	1747,1	Предварительная разведка	Собственно озерно-ледниковый
Биржайский район Данюнай	144,2	4,91	709	То же	То же
Рипейкяй	70	2,00	140	Поиски	Не установлен
Варенский район Вечюнай	290,7	2,05	718,7 Утверждены ТКЗ	Детальная разведка Эксплуатируется	Долинный
Варняйский район Крупайнай	1,200	3,0	3,600	Поиски Не эксплуатируется	Камовый
Кяукаляй-Содале	800	4,0	3,200	То же	"
Ацацинас	200	7,0	1,400	" "	"
Пасаусалис	150	5,0	750	" "	Внутриморенный
Калтиненай	125,6	5,95	683,0* Утверждены ТКЗ	Детальная разведка Эксплуатируется	"
Падваринкай	120	4,0	480	Поиски	Не установлен

* Запасы на 1/1 1959 г.

Продолжение табл. 23

Название и местонахождение месторождения	Площадь, тыс. м ²	Мощность, м	Запасы глин, тыс. м ³	Степень разведанности. Данные об эксплуатации	Генетический тип
Дубуляй	130	3,0	400	Поиски Не эксплуатируется	Камовый
Медвелакис	100	4,0	400	То же	Не установлен
Тарвидай	100	2,5	250	" "	"
Мильвидишкяй	100	2,2	200	" "	"
Биллионис	60	2,0	120	" "	Камовый
Вевисский район Аникяй	1,320	4,9	3,000	" "	Собственно озерно-ледниковый
Смелине	500	1,0	500	" "	Не установлен
Казокишкес	239,7	1,67	419,2	Детальная разведка	Собственно озерно-ледниковый
Убишкес	80	1,9	152	Поиски Не эксплуатируется	Внутриморенный
Моняй	32,91	4,0	130,7* Утверждены ТКЗ	Детальная разведка Эксплуатируется	Внутриморенный (эрозионный)
Вейсейский район Стиргас	60	4,5	270	Поиски Не эксплуатируется	Не установлен
Палелис	36,31	6,19	215,3 Утверждены ТКЗ	Детальная разведка Не эксплуатируется	Внутризандровый
Менцишке	150,0	0,70	100	Поиски Эксплуатируется	"
Вильнюсский район Айроняй	200	3,0	500	Поиски Не эксплуатируется	Долинный
Масионис	500	1,0	500	То же	Не установлен
Цегельне	168,91	1,4	259,9* Утверждены ТКЗ	Детальная разведка Эксплуатируется	Внутриморенный
Антанере	55,38	3,80	240,6 Утверждены ТКЗ	То же	Межморенный

* Запасы на 1/I 1959 г.

Продолжение табл. 23

Название и местонахождение месторождения	Площадь, тыс. м ²	Мощность, м	Запасы глин, тыс. м ³	Степень разведанности. Данные об эксплуатации	Генетический тип
Грибишкес	68	3,13	224 Утверждены ТКЗ	Детальная разведка Эксплуатируется	Не установлен
Вайдотай	61,12	3,73	207 Утверждены ТКЗ	То же	Долинный
Вилкавишкский район Пильвишкяй 2	—	3,27	643,5	" "	Собственно озерно-ледниковый
Вилькийский район Бернотишкяй	3000	4,14	12 000	Предварительная разведка	То же
Вилькия	121,7	8,17	987,7	То же	" "
Валмантишкяй	80,0	1,36	110	" "	" "
Лебеджяй	7000	2	14 000	" "	" "
Даугайский район Пуоджюкине	250	4,0	2000	Поиски Не эксплуатируется	Не установлен
Вайкантонис	900	1,0	2000	То же	То же
Карейвенай	4000	1,0	1500	" "	" "
Вечюнай	291,2	1,98	556,7 Утверждены ТКЗ	Детальная разведка Не эксплуатируется	Камовый
Дукштасский район Антанава	95,81	8,85	765,8* Утверждены ТКЗ	Детальная разведка Эксплуатируется	"
Гурай	300	2,0	600	Детальная разведка Не эксплуатируется	"
Василишкяй	200	1,0	200	То же	Внутри-моренный
Дзикишкяй	150	0,8	120	" "	"
Медейшай	40	2,5	100	Детальная разведка Эксплуатируется	Камовый (камовая терраса)
Дусетский район Петкунай	1,500	2,5	3000	Детальная разведка Не эксплуатируется	Не установлен

* Запасы на 1/I 1959 г.

Продолжение табл. 23

Название и местонахождение месторождения	Площадь, тыс. м ²	Мощность, м	Запасы глин, тыс. м ³	Степень разведанности. Данные об эксплуатации	Генетический тип
Бикушкис	11,7	1,58	238,5	Детальная разведка Не эксплуатируется	Внутри-моренный
Дусегос	155	1,28	156,5	То же	Не установлен
Езнасский район Грейковис	15 000	3,6	30 000	" "	Собственно озерно-ледниковый
Киселишкес	16 000	1,0	16 000	" "	То же
Кашонис	1500	2,0	2000	" "	" "
Андрюнай	600	3,34	1000	" "	" "
Вербилишкес	290,5	7,50	819,6	" "	" "
Мединишкяй	270	2,94	794	" "	" "
Пикелионис	640	1,68	890	Предварительная разведка	" "
Стаклишкес	101,6	7,65	781,5	Детальная разведка	" "
Зарасайский район Гудалишкяй—Берункишкяй	667,4	4,24	2669,62	Предварительная разведка Не эксплуатируется	Не установлен
Зарасай	114,12	5,32	512*	Детальная разведка Эксплуатируется	Камовый
Решугине	50	2,8	140	Поиски Не эксплуатируется	Не установлен
Игналинский район Лазинкос—Пиворай-Римальдишкес	1000	7,5	7500	Поиски	Собственно озерно-ледниковый
Дисна—Приеменис-Восюнай	500	5,5	2750	"	То же
Максимонис	74,99	7,3	534,1*	Детальная разведка Не эксплуатируется	Внутри-моренный

* Запасы на 1/1 1959 г.

Продолжение табл. 23

Название и местонахождение месторождения	Площадь, тыс. м ²	Мощность, м	Запасы глины, тыс. м ³	Степень разведанности. Данные об эксплуатации	Генетический тип
Деткаушизна	300	1,5	400	Поиски	Не установлен
			Утверждены ТКЗ	Не эксплуатируется	
Жиленишкяй	300	1,0	300	То же	То же
Малинувка	200	0,8	160	" "	" "
Буйвилишкяй	150	0,8	120	" "	Внутриморенный
Ионишкельский район					
Ионишкелис	824,4	1,48	1202,2	То же	Озерно-ледниковый
Швобишкис	142,6	3,52	483,4	" "	" "
Ионишелис „Лайсве“	258,6	1,81	438,4	Предварительная разведка	" "
Ионишкский район					
Даргяй	104,3	4,3	437,7	Детальная разведка	Внутриморенный
			Утверждены ТКЗ	Эксплуатируется	
Кайшядорский район					
Жежмаряй	15 000	1,0	7000	Поиски	Собственно озерно-ледниковый
Баргашюнай	5000	1,0	3000	"	То же
Кайшядорис	155	2,98	451,3	Детальная разведка	" "
Кайришкяй	500	0,5	250	Поиски	Не установлен
				Не эксплуатируется	
Сенконяй	200	1,0	200	То же	Внутриморенный
Калварийский район					
Калвария	184,1	4,43	4281	Детальная разведка	Собственно озерно-ледниковый
			Утверждены ТКЗ	Эксплуатируется	
Капсукский район					
Дженшелаука	135,8	1,9	2535,3	Предварительная разведка	То же
Аштруляй	216,1	4,45	1224,6	Детальная разведка	" "
Гульбинишкяй	350	3,7	1305,5	Поиски	Внутриморенный
				Не эксплуатируется	
Кулокай	200	1,0	200	Предварительная разведка	Собственно озерно-ледниковый

Продолжение табл. 23

Название и местонахождение месторождения	Площадь, тыс. м ²	Мощность, м	Запасы глин, тыс. м ³	Степень разведанности. Данные об эксплуатации	Генетический тип
Ажуолинас	88,5	1,83	165	Поиски	Собственно озерно-ледниковый
Каунасский район Кертупис	1014,2	8,6	2601,0	Детальная разведка	То же
Бируте	4000	1,1	8000	Поиски	" "
Палемонас	1420	2,87	5919	Детальная разведка	" "
Дайнава	2000	2,6	3000	Поиски	" "
Виешкунай	635	3,0	1505,5	Детальная разведка	" "
Гарлява	230	2,68	1136,9	Предварительная разведка	" "
Паесис	180	7,0	1260	Детальная разведка	" "
Рокай	—	4,5	974,3	То же	" "
Кедайняйский район Яугила	90,05	3,02	282	Поиски	Внутриморенный
Пеледнагай	148,48	0,92	128,9*	Детальная разведка Эксплуатируется	Старицевый
Кельмеский район Галинай	281,25	2,9	815,62	Поиски Не эксплуатируется	Камовый
Соткальнис	238,75	3,36	802,2	Поиски Эксплуатируется	"
Мажунай (Кельме)	198,64	2,59	512,9	Поиски Не эксплуатируется	Камовый (камовая терраса)
Кальничай	118,5	2,25	266,62	То же	Камовый
Кибартский район Вирбалис	557,6	2,80	1585,7	Детальная разведка	Собственно озерно-ледниковый
Виштитис	280	3,72	1376	Предварительная разведка	Не установлен
Швигрунай	667,5	1,94	308	То же	Собственно озерно-ледниковый

* Запасы на 1/1 1959 г.

Продолжение табл. 23

Название и местонахождение месторождения	Площадь, тыс. м ²	Мощность, м	Запасы глин, тыс. м ³	Степень разведанности. Данные об эксплуатации	Генетический тип
Чярпе (Вирбалис)	1149	3,0	195	Детальная разведка	Собственно озерно-ледниковый
Коварский район Мартиноняй	1200	1,0	1200	Поиски Не эксплуатируется	Внутриморенный
Вилькишкяй—Плаштонас	700	1,0	700	То же	Не установлен
Кретингский район Паланга	201,36	1,85	268,6* Утверждены ТКЗ	Детальная разведка Эксплуатируется	Внутриморенный
Кудиркос-Науместский район Катаучизна	86,9	5,45	474,9	То же	"
Лаздийский район Микичяй	800	2	1500	Поиски Не эксплуатируется	Не установлен
Пакирсняй	96,2	3,31	232,87 Утверждены ТКЗ	Детальная разведка Эксплуатируется	Собственно озерно-ледниковый
Линкувский район Линкува	300	3,15	1500	Предварительная разведка	То же
Геджюнай	126,1	3,26	482	Детальная разведка	"
Бугенай	130,5	3,30	366,2	То же	"
Мажейкяйский район Мажейкяй	2196,2	1,88	3991 Утверждены ТКЗ	" "	Внутриморенный
Букнайчяй	400	2,2	900	Поиски	"
Миляй	72	3,9	324	Поиски Эксплуатируется	Межморенный
Ужлекне	300	0,5	150	Поиски Не эксплуатируется	Внутриморенный
Молетский район Яурай	151	3,38	419,01*	Детальная разведка Эксплуатируется	Камовый (камовая терраса)

* Запасы на 1/1 1959 г.

Продолжение табл. 23

Название и местонахождение месторождения	Площадь, тыс. м ²	Мощность, м	Запасы глин, тыс. м ³	Степень разведанности. Данные об эксплуатации	Генетический тип
Камаста	150	2,89	433,5	Поиски Не эксплуатируется	Внутри-моренный
Межюнай	100	4,0	400	То же	Не установлен
Тракай	165	2,2	363	" "	Камовый
Ужуажеряй	120	2,15	258	" "	"
Морозовка	200	1,00	200	" "	Внутри-моренный
Скудугишкис	150	1,2	180	" "	"
Адамавас	80	1,5	120	" "	"
Неменчинский район					
Тракай	500	1,0	500	" "	"
Глинтишкес	300	1,0	300	" "	"
Пунжионис	140,49	1,81	254,4	Детальная разведка	"
Утверждены ТКЗ					
Верусова	200	1,05	210	Поиски Не эксплуатируется	"
Пабрадский район					
Магунай	252	1,64	411,5	Детальная разведка	"
Утверждены ТКЗ					
Балоша	300	1,0	300	Поиски Не эксплуатируется	Не установлен
Иодиненай	150	1,0	150	То же	Внутри-моренный
Зуловас	100	1,2	120	" "	Внутри-зандровый
Пасвальский район					
Краштай	451,1	1,45	6558	Детальная разведка	Собственно озерно-ледниковый
Пайешмяне	218,2	3,24	711	То же	То же
Плунгеский район					
Кангаучай	200	5,6	1129	Поиски Не эксплуатируется	Камовый
Платакяй	68,84	3,9	261,39	Детальная разведка	Не установлен
Утверждены ТКЗ					
Пренайский район					
Бальберишкис	38,6	1,96	322,4	Детальная разведка	Собственно озерно-ледниковый

Продолжение табл. 23

Название и местонахождение месторождения	Площадь, тыс. м ²	Мощность, м	Запасы глин, тыс. м ³	Степень разведанности. Данные об эксплуатации	Генетический тип
Стрелчий	183,3	1,14	271	Детальная разведка	Собственно озерно-ледниковый
Рамигальский район Шилай	800	1,5	1200	Поиски Не эксплуатируется	Внутриморенный
Расейняйский район Расейняй	606,9	1,67	9655 Утверждены ТКЗ	Детальная разведка	Собственно озерно-ледниковый
Лидувенай	77	2,98	229,4 Утверждены ТКЗ	То же	Внутриморенный
Рокишкский район Стравай—Лашай	872,32	2,3	2627,7 Из них 209,7 утверждены ТКЗ	Детальная разведка и поиски Не эксплуатируется	Камовый (камовая терраса)
Дервиняй	120,16	4,1	482,8* Утверждены ТКЗ	Детальная разведка Эксплуатируется	Камовый
Неманюнай	101,8	3,56	360,3 Утверждены ТКЗ	То же	Внутриморенный
Салантайский район Шликтине	120,04	3,24	364,5 Утверждены ТКЗ	" "	Не установлен
Седасский район Гайлайчяй	1000	2,26	2260	Поиски Эксплуатируется	Внутриморенный
Паганиклис	550	1,13	621,5	То же	"
Симнасский район Ротиненай	120	5,0	600	" "	Камовый
Гедримай	150	1,8	270	Поиски Не эксплуатируется	Внутриморенный
Раудоне	150	1,0	150	То же	"
Ивонишкес	242,8	2,12	287,4	Предварительная разведка	Собственно озерно-ледниковый
Ишланджяй	223,6	2,10	469,7	То же	То же
Симнас	1158,5	7,46	4275,3	Детальная разведка	" "

* Запасы на 1/1 1959 г.

Продолжение табл. 23

Название и местонахождение месторождения	Площадь, тыс. м ²	Мощность, м	Запасы глин, тыс. м ³	Степень разведанности. Данные об эксплуатации	Генетический тип
Скаудвильский район Пашалтуонис	162,6	5,75	908,6	Детальная разведка	Собственно озерно-ледниковый
Скуодасский район Скуодас (Мажейи—Рушупяй) . .	364,72	1,95	1215,3 Из них 315,3 утверждены ТКЗ	Детальная разведка и поиски Не эксплуатируется	Внутриморенный
Таурагский район Таураге	1156,2	4,58	1000	Детальная разведка	Собственно озерно-ледниковый
Тельшяйский район Геруляй	490,4	3,57	1747,8 Утверждены ТКЗ	То же	Внутриморенный
Сирайчай	134,68	3,1	420,5 Утверждены ТКЗ	" "	"
Дусейкяй	185,5	0,57	316,6 Утверждены ТКЗ	Детальная разведка Эксплуатируется	"
Буоженай	100	3,2	320	Поиски Не эксплуатируется	Камовый
Ужминейяй	75	1,8	135	То же	Не установлен
Тракайский район Салос—Упининкай	632,65	1,69— 2,70	1612,2 Из них 906,0 утверждены ТКЗ	" "	Долинный
Неравай	103,78	3,57	417,45 Утверждены ТКЗ	Детальная разведка Не эксплуатируется	"
Жукляй	100	3,33	333	Поиски Не эксплуатируется	Не установлен
Ужвентский район Убесюкай	99,08	4,45	435,88 Утверждены ТКЗ	Детальная разведка Эксплуатируется	"
Укмергский район Вайткушкис	80,38	2,36	191,9 ТКЗ не утверждены	То же	Межморенный

Продолжение табл. 23

Название и местонахождение месторождения	Площадь, тыс. м ²	Мощность, м	Запасы глины, тыс. м ³	Степень разведанности. Данные об эксплуатации	Генетический тип
Утянский район					
Галеле	1000	8,0	8000	Поиски Не эксплуатируется	Внутриморенный
Квасилей	600	3,0	1800	То же	"
Бернотишкяй—Папирчяй	500	3,2	1600	" "	"
Шяудиняй	800	1,7	1300	" "	"
Грютис	433,5	2,85	1235,47	" "	"
Анталге I	400	2,9	1160	" "	"
Алжугенай	250	2,5	625	" "	"
Наркунай	138,24	2,26	313	Детальная разведка Эксплуатируется	"
			Утверждены ТКЗ		
Аукштагирай	146,99	2,57	211,9*	То же	Камовый
			Утверждены ТКЗ		
Билякемис	50	3,5	170	Поиски Не эксплуатируется	Внутриморенный
Радейкяй	56	2,35	131	То же	"
Вижуонос	84	1,28	107	" "	"
Кумша	100	1,0	100	" "	"
Шакяйский район					
Шакяй	2172	3,16	700	Предварительная разведка	Собственно озерно-ледниковый
Гелгаудишкис	42,2	1,0	2135,5	Детальная разведка	То же
Наркунай	481,8	3,91	1782,4	То же	" "
Шальчининкский район					
Дамбравас	350	1,8	630	Поиски Не эксплуатируется	Внутриморенный
Маразай	79,63	3,54	277,4	То же	Внутризандровый
			Утверждены ТКЗ		
Загоркай	70	1,65	115	" "	Внутриморенный
Швенченеляйский район					
Пашамине	444,36	8,18	3578	Детальная разведка Эксплуатируется	Камовый (камовая терраса)
			Утверждены ТКЗ		

* Запасы на 1/1 1959 г.

Продолжение табл. 23

Название и местонахождение месторождения	Площадь, тыс. м ²	Мощность, м	Запасы глин, тыс. м ³	Степень разведанности. Данные об эксплуатации	Генетический тип
Кирдейкяй	200	4,0	800	Поиски Не эксплуатируется	Не установлен
Першокшна	300	1,4	420	То же	"
Науясоджяй	300	1,0	300	" "	"
Лауженай	50	2,02	100	" "	"
Салос	100	1,0	100	" "	"
Швенченский район Межионис	342,5	2,23	802	Предварительная разведка Не эксплуатируется	Внутриморенный
Ковальтишкяй	808,3	3,43	792,5	Детальная разведка	Собственно озерно-ледниковый
Миляй	200,7	3,09	450	Предварительная разведка Не эксплуатируется	Внутриморенный
Шедувский район Ляудишкяй	547,6	7,44	401,17* Утверждены ТКЗ	Детальная разведка Эксплуатируется	"
Шилальский район Тубиняй	104,09	6,68	661,7 Утверждены ТКЗ	Детальная разведка Не эксплуатируется	Камовый
Ширвинтский район Друблюнис	6000	4,0	10 000	Поиски	Собственно озерно-ледниковый
Муснинкай	8000	2,5	8000	"	То же
Цегельне	3100	3,0	5140	Предварительная разведка	" "
Дружяй	90	3,46	3903,2	Детальная разведка	" "
Стауригала	2000	1,5	1500	Предварительная разведка	" "
Майшеляй	600	1,0	600	Поиски Не эксплуатируется	Внутриморенный

* Запасы на 1/1 1959 г.

Продолжение табл. 23

Название и местонахождение месторождения	Площадь, тыс. м ²	Мощность, м	Запасы глин, тыс. м ³	Степень разведанности. Данные об эксплуатации	Генетический тип
Барекунай	500	1,0	500	Поиски Не эксплуатируется	Внутриморенный
Гакляй	500	1,0	500	То же	"
Пасадниккай	118,2	2,0	240,6	Детальная разведка	Собственно озерно-ледниковый
Кожистава	160	1,0	160	Поиски Не эксплуатируется	Внутриморенный
Дуденай	100	1,0	100	Поиски	Собственно озерно-ледниковый
Шяуляйский район Базилюнай	60,72	7,10	347,83	Детальная разведка Эксплуатируется	Межморенный
Бубяй	70,83	2,2	162,8 ТКЗ не утверждены	То же	Старицевый
Юрбаркский район Скирснемуне	1735,5	5,6	490	" "	Собственно озерно-ледниковый
Швендришкяй	744,5	4,20	174,9	" "	То же

ПЕСКИ

Пески на территории Литовской ССР имеют довольно широкое распространение. Большая часть месторождений песков приурочена к четвертичным отложениям и только единичные — к дочетвертичным.

По минералогическому составу пески в основном являются олигомиктовыми (полевошпатово-кварцевыми), в отдельных случаях — мономинеральными (кварцевыми), например месторождение Жемейи Вержупяй. По генетическому признаку месторождения песков четвертичного периода можно подразделить на четыре группы: водно-ледниковую, речную, морскую и эоловую. Водно-ледниковую генетическую группу в свою очередь можно подразделить на следующие генетические типы: собственно водно-ледниковый, камовый, озовый, озерно-ледниковый. К речной группе относятся два генетических типа: древнеаллювиальный и современноаллювиальный.

Следует отметить, что пески, как полевошпатово-кварцевые, так и кварцевые, изучены очень слабо (до настоящего времени разведано всего лишь 45 месторождений).

ВОДНО-ЛЕДНИКОВАЯ ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ГРУППА

СОБСТВЕННО ВОДНО-ЛЕДНИКОВЫЙ ТИП

К собственно водно-ледниковому генетическому типу относятся пески зандровых полей, образовавшихся в перигляциальной зоне последнего оледенения. Собственно водно-ледниковыми песками считаются также пески, отложившиеся в водно-ледниковых террасах крупных рек.

Главной областью распространения зандров является Юго-Восточная Литва, где зандровая равнина занимает большую площадь и простирается с северо-востока на юго-запад на протяжении 250 км, при ширине около 30 км. Так как песчаная равнина имеет непосредственную связь с водно-ледниковыми террасами рек Нямунас и Нерис, то естественно, что и в районе этих рек также встречаются месторождения песков. В остальных частях республики месторождения собственно водно-ледниковых песков имеют сравнительно ограниченное распространение.

Пески месторождений описываемого типа являются олигомиктовыми. Кварц в них составляет 82—89%, полевые шпаты 8,2—10,4%; кроме того, присутствуют магнетит, гематит, роговая обманка, гранат, эпидот, ставролит, циркон, турмалин и др. Для этих песков характерен желтый или серовато-желтый цвет. Они бывают от мелко- до крупнозернистых, чаще всего разнозернистые, местами слоистые. Мощность собственно водно-ледниковых песков достигает 9 м и более.

По данным лабораторных испытаний, пески данного типа могут использоваться в качестве формовочных и для ячеистого бетона. Пригодность их в других отраслях промышленности не изучена.

КАМОВЫЙ ТИП

Камы, в значительной мере сложенные песками, чаще всего встречаются в пределах Жемайтской возвышенности, а также в Восточной Литве — в пределах Балтийской возвышенности, где они образуют так называемый камовый ландшафт.

По внешнему виду песчаные камы представляют собой куполообразные холмы с округлыми вершинами. Высота их достигает 20 м. Сложены они обычно слоистыми песками. Пески мелкозернистые или разнозернистые, серого или желтого цвета с прослойками супеси, алевролита или глины. Над песками часто залегает маломощный чехол моренной супеси или суглинка.

По минералогическому составу камовые пески являются олигомиктовыми. Зерна кварца составляют до 89% всей массы, на долю полевых шпатов приходится 10%, содержание слюды и глауконита не превышает долей процента. Кроме того, в составе песка встречены роговая обманка, циркон, авгит, группа эпидота, турмалин, андалузит, гиперстен, дистен, ставролит и титанит.

По лабораторным данным, пески некоторых камов, например из месторождений Шнюрайчай и Плунге, могут быть использованы для производства известково-песчанистых блоков только марки «35».

ОЗОВЫЙ ТИП

Песчаные месторождения озового типа известны лишь в Северной Литве (месторождение Акмяне). Здесь они расположены на равнине основной морены. Озы имеют продолговатую форму и асимметричные склоны, достигая в высоту 10 м, в ширину 0,8 км, в длину 3,0 км.

Сложены они в основном песком. Песок слоистый, от мелко- до среднезернистого, желтого цвета с примесью гравия, а также с линзами моренного суглинка и алевролита. Количество кварца в месторождениях озовых песков достигает 73,25—85,6% в верхней части толщи и 55,4% в нижней; карбонатные породы составляют соответственно 0,03 и 23,3%, полевые шпаты 9,1 и 11,6%. Пески прикрываются обычно почвенным слоем, подстилаются песчано-гравийными отложениями.

По лабораторным данным, озовые пески ряда месторождений пригодны для изготовления силикатного кирпича марки «100».

ОЗЕРНО-ЛЕДНИКОВЫЙ ТИП

Пески этого типа развиты в областях распространения крупных озерно-ледниковых водоемов Южной Литвы. В других частях республики они либо отсутствуют, либо имеют очень ограниченное распространение.

Судя по минеральному составу двух месторождений, озерно-ледниковые пески можно отнести к кварцевым, так как содержание кварца в них достигает 98%. Другие минералы присутствуют в незначительных количествах. Песок светло-желтый, мелкозернистый с прослойками алевролита. Мощность песка в среднем достигает 2,6 м. Он подстилается валунным суглинком последнего оледенения.

Озерно-ледниковые пески пригодны для изготовления силикатного кирпича.

РЕЧНАЯ ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ГРУППА

ДРЕВНЕАЛЛЮВИАЛЬНЫЙ ТИП

К древнеаллювиальным месторождениям относятся пески двух верхних террас рек Нямунас и Нерис и одной верхней террасы р. Швентойи. Этот тип песков распространен в Юго-Восточной Литве. Террасы сложены песками различной крупности и разного литологического состава. Преобладают полевошпатово-кварцевые пески и только в отдельных участках встречаются кварцевые пески с содержанием кварца до 98% (месторождение Жемейн Вержупяй).

По данным технологических испытаний, древнеаллювиальные пески пригодны для производства силикатного кирпича марки «100—150», например пески месторождений Битукас (Рогальский, 1951) и Вилкпеде

(Васильев, Рогальский, 1949); для формовочных целей, например месторождение Жемейи Вержупяй (Скобликов, 1947); для оконного и других стекол.

СОВРЕМЕННОАЛЛЮВИАЛЬНЫЙ ТИП

Пески, образующие месторождения данного типа, приурочены к пойменным и двум нижним надпойменным речным террасам. Встречаются они повсеместно. Наиболее крупными и изученными являются месторождения в долинах рек Нямунас, Нерис, Миния и Вента.

Минералогическая характеристика современноаллювиальных песков в настоящее время отсутствует. Однако, основываясь на макроскопических наблюдениях, можно предположить, что эти пески являются полевошпатово-кварцевыми.

Современноаллювиальные пески можно использовать для производства силикатного кирпича марки «150», а также в качестве железно-дорожного балласта.

МОРСКАЯ ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ГРУППА

Морские пески распространены лишь в западной части республики, в прибрежной зоне Балтийского моря. Здесь они образуют современный пляж и морские террасы.

Минеральный состав позволяет отнести их к полевошпатово-кварцевым, так как содержание кварца в них колеблется от 70,5 до 87,8%, а полевых шпатов от 11 до 25%.

Результаты лабораторных испытаний указывают на пригодность морских песков для производства силикатного кирпича марки «150», стекла и консервной тары.

ЭОЛОВАЯ ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ГРУППА

Эоловые пески широко распространены в западной части Литвы. В прибрежной зоне Балтийского моря, в частности на косе Куршю Нерия, они образуют дюны высотой до 68 м. Кроме того, дюны известны и в Юго-Восточной Литве, в пределах песчаной равнины.

Эоловые отложения в западной части Литвы представлены олигомиктовыми светло-серыми и серовато-желтыми, иногда с буроватым оттенком песками. Зерна эоловых песков хорошо сортированы и окатаны. Зерна кварца составляют в них 86,5—90,6%, полевые шпаты 9—12%, слюды до 0,2%, карбонаты до 0,2%, глауконит до 0,2%, кремнистые обломки 0,2—0,4%. Кроме того, присутствуют роговая обманка, гранат, ильменит, эпидот, авгит, а также циркон, рутил, турмалин, ставролит, дистен, силлиманит, андалузит, биотит, зеленая слюда, фосфаты.

Эоловые пески как полезное ископаемое изучены очень слабо. Предполагается, что они могут быть использованы в производстве силикатного кирпича. Ниже приводится характеристика месторождения неогеновых песков, имеющих наибольший практический интерес.

Месторождение Аникшяй

Месторождение находится в 1,5 км к запад-юго-западу от г. Аникшяй, у шоссе Аникшяй—Укмерге (рис. 44). Разведка месторождения впервые была осуществлена в 1945 г. В. Околовичем, а в 1954—1955 г. А. Клемчицкасом.

Пески залегают ниже четвертичных отложений, представленных мелкозернистыми аллювиальными песками или гравием и валунным суглинком последнего оледенения. Мощность вскрышных песков от 0,2 до 1,5 м, суглинка от 0,2 до 6,5 м. Непосредственно под четвертичными отложениями залегают неогеновые кварцевые пески. Пески серовато-белые, слоистые. В них наблюдается переслаивание тонких (до 2—3 мм) прослоев белого, желтого и бурого железистого песка. Слои-

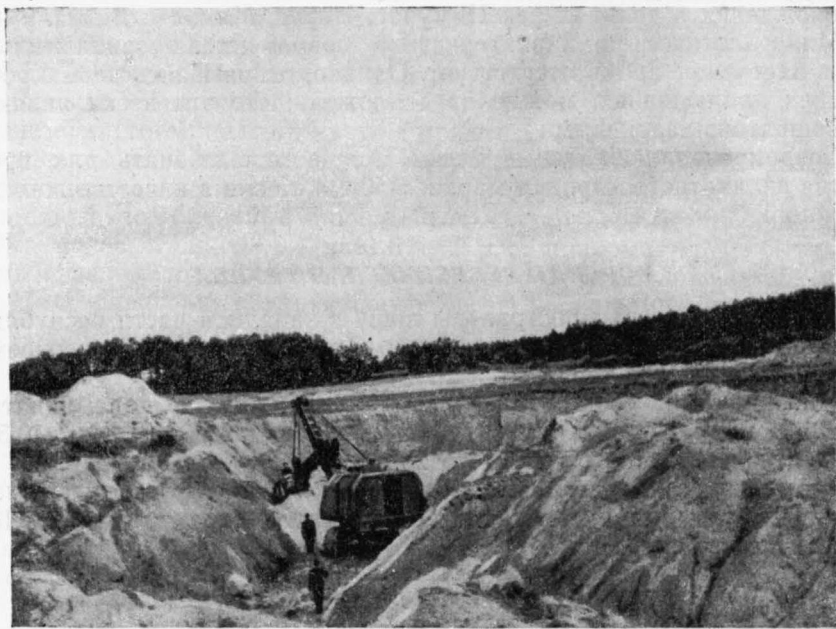


Рис. 44. Новый карьер кварцевых песков в районе Аникщяй (фото А. Кондратас)

стость бывает то горизонтальной, то косой. Пески обычно мелкозернистые, местами пылеватые с прослоями средне- и разнозернистых песков.

На разведанной площади в 92480 м² мощность продуктивной толщи колеблется от 0,4 до 11,3 м. Запасы песков, подсчитанные на этой площади, составляют по кат. А₂+В+С₁ 1250 тыс. т. Запасы утверждены ТКЗ.

Подстилающими породами являются среднедевонские пестроцветные глинистые пески с карманами, заполненными жирной глиной. В большинстве выработок вода встречается на глубине 5,5—8,0 м. Приток ее равен 0,017—0,02 л/сек.

Минеральный состав описываемых песков определен по двум фракциям: 1,0—0,25 и 0,25—0,1 мм. Фракция 1,0—0,25 мм в основном состоит из кварца с небольшой примесью полевых шпатов, калия и других минералов. Фракция 0,25—0,1 мм подразделяется на легкую и тяжелую. В легкой преобладает кварц (88,9—99,8%), имеются полевые шпаты (0,2—9,6%), кремнезем (0,1—0,6%), глауконит (0,2%), доломит и кальцит (0,1—0,3%); в тяжелой фракции присутствуют: ильменит (18,5—70,8%), лейкоксен (6,8—37,2%), циркон (2,4—28,8%), роговая обманка

(1,5—1,9%), рутил (0,8—10,0%), ставролит (0,2—10,2%), турмалин (0,1—6,2%), группа эпидота (0,3—9,3%), гранат (0,2—0,4%), слюда (0,2—0,6%), доломит (0,2—0,4%).

Гранулометрический состав песков:

Размер фракций, мм	Содержание частиц, %
>1,0	0,0— 8,2 (средн. 0,64)
1,0 —0,4	0,1—17,8 (средн. 3,83)
0,4 —0,25	0,3—48,6 (средн. 14,21)
0,25—0,10	31,7—96,6 (средн. 71,50)
0,10—0,05	0,1—32,2 (средн. 7,32)
<0,05	0,3— 1,8 (средн. 0,80)

Химический состав песков (в %): SiO_2 98,50; Al_2O_3 0,70; Fe_2O_3 0,15; CaO 0,42; MgO 0,09. Объемный вес песка в целике 1588 кг/м^3 , объемный вес в рыхлом состоянии 1057 кг/м^3 , коэффициент пористости 0,65, влажность песка 5,37.

Приведенные выше качественные показатели свидетельствуют о пригодности песка в натуральном состоянии для производства технического стекла. При исключении окислов железа (связанных с глинистой примесью) и железистых окислов (связанных с тяжелой фракцией) методом флотации можно получить первосортное стекло для специальных изделий. Месторождение эксплуатируется Радвилишкским стекольным заводом.

Характеристика месторождений с запасами не менее 100 тыс. м^3 по состоянию на 1/1 1959 г. приводится в табл. 24.

Таблица 24

Наименование и местонахождение месторождения	Площадь, м^2	Мощность, м	Запасы, м^3	Генетический тип. Данные об эксплуатации
Акмянский район Акмяне, 8 км к юго-западу от г. Акмяне	92 432	0,6—3,5	143 760 Утверждены НТС по кат. В+С ₁	Современно-аллювиальный.
Алькишкый, 7 км к северо-востоку от г. Акмяне	442 000	4,93	3 365 200 Утверждены ТКЗ по кат. А ₂ +В+С ₁	Озовый.
Пакальнишкый, 15 км к северо-востоку от г. Акмяне	264 960	5,45	2 099 500 Утверждены ТКЗ по кат. А ₂ +В+С ₁	"
Смильтине, 3 км к востоку от г. Акмяне	118 670	3,47	133 000 Утверждены ТКЗ по кат. А ₂ +В+С ₁	"

Продолжение табл. 24

Наименование и местонахождение месторождения	Площадь, м ²	Мощность, м	Запасы, м ³	Генетический тип Данные об эксплуатации
Аникшчяйский район Веялишкис, 2,5 км к юго-западу от г. Аникшчяй	118 400	3,84	420 250	Не установлен
Варенский район Вечюнай, 6,5 км к северо-востоку от г. Друскининкай	112 630	2,28	261 300	Собственно озерно-ледниковый
Утверждены ТКЗ по кат. A ₂ +B+C ₁				
Вевисский район Пилипишкяй, 1 км к востоку от ж.-д. ст. Вевис	323 640	1,05	344 890	То же
Утверждены ТКЗ по кат. B+C ₁				
Вильнюсский район Вилкпеде-Панеряй, южная окраина г. Вильнюс	435 200	7,89	4 228 000	Древнеаллювиальный Эксплуатируется Вильнюсским силикатно-кирпичным заводом
Утверждены ТКЗ по кат. A+B+C ₁				
Иодшиляй, 6 км к югу от г. Вильнюс	100 000	2,6	284 000	Собственно водно-ледниковый
Ковалай, южная часть Вильнюсского района	1 000 000	2,8	2 800 000	То же
Парудамина, южная часть Вильнюсского района	2 000 000	1,9	3 800 000	" "
Статиба, северная часть г. Вильнюс	479 640	3,05	1 079 000	Современно-аллювиальный
Утверждены ТКЗ по кат. B				
Тарашинскяй, южная часть Вильнюсского района	1 000 000	4,3	4 300 000	Собственно водно-ледниковый
Дукштасский район Виджасалис, 6,5 км к северо-западу от г. Дукштас	42 850	3,3	146 700	Камовый
Утверждены ТКЗ по кат. A ₂ +B+C ₁				
Дусетский район Алаушас, 10 км к северо-востоку от г. Утена	115 000	2,25	258 500	Не установлен
Игналинский район Игналина, 1,2 км к северо-востоку от г. Игналина	330 000	2,8	924 000	Камовый

Продолжение табл. 24

Наименование и местонахождение месторождения	Площадь, м ²	Мощность, м	Запасы, м ³	Генетический тип Данные об эксплуатации
Ионавский район Гайжюнай, 6 км к юго-юго-востоку от г. Ионава	276 000	2,95	815 000 Утверждены ТКЗ по кат. С ₁	Собственно водно-ледни- ковый
Калварийский район Юкнелишкес, 2 км к западу от ж.-д. ст. Шештокай	57 600	2,46	141 700 Утверждены ТКЗ по кат. С ₁	Собственно озерно-ледни- ковый
Каунасский район Аукшчай, 1,5 км к северо-востоку от г. Каунас	111 800	5,02—6,78	650 340	Не установлен
Битукас, восточная окраина г. Каунас	325 600	6,51	129 100 Утверждены ВКЗ по кат. А ₂	Древнеаллюви- альный Эксплуатирует- ся Каунасским силикатно-кир- пичным заводом
Кармелава, 10,5 км к северо-востоку от центра г. Каунас	280 000	5,9	1 293 800 Утверждены ТКЗ по кат. В	Современно- аллювиальный
Кармелава II, 11 км к северо-востоку от г. Каунас	134 000	3,15	422 700	Древнеаллюви- альный
Нарепай, 10 км к северо-востоку от г. Каунас	43 000	4,10	175 600 Утверждены ТКЗ по кат. С ₁	Древнеаллюви- альный
Ромайняй, 2 км к северо-западу от г. Каунас	300 000	3,0	800 000	Собственно водно-ледни- ковый
Клайпедский район Гируляй, 4 км к северу от г. Клайпеда	42 339	4,20	175 200 Утверждены ТКЗ по кат. А ₂	Морской
Довилай, 15 км к восток-северо-востоку от г. Клайпеда	2 093 880	2,18—3,52	5 451 200 Утверждены ТКЗ по кат. А ₂ +С ₁	Собственно водно-ледни- ковый

Продолжение табл. 24

Наименование и местонахождение месторождения	Площадь, м ²	Мощность, м	Запасы, м ³	Генетический тип Данные об эксплуатации
Клайпеда, северная окраина г. Клайпеда	453 407	2,53	1 298 000 Утверждены ТКЗ по кат. А ₂ +В	Эоловый
Куршенинский район Мицайчяй, 4 км к югу от г. Куршенинай	96 800	7,15	692 120 Утверждены НТС по кат. А ₂	Собственно водно-ледниковый
Пагегский район Пагегяй, 4 км к северо-западу от г. Пагегяй	360 000	7,4	2 708 800 Утверждены ТКЗ по кат. А ₂ +В	Современно-аллювиальный
Паневежский район Берчионай, 9,5 км к западу от г. Паневежис	598 400	2,63	1 574 800 Утверждены ТКЗ по кат. С ₁	Озерно-ледниковый
Науясоде, 9 км к западу от г. Паневежис	417 800	2,53	1 062 100 Утверждены ТКЗ по кат. В+С ₁	.
Плунгеский район Мижуйкяй, 10 км к северо-востоку от г. Ретавас	200 000	1,2—1,8	250 000	Не установлен
Плунге, юго-восточная окраина г. Плунге	43 400	9,85	367 800	Камовый
Прекульский район Прекуле, 0,8 км к северо-востоку от г. Прекуле	81 000	1,97	159 964 Утверждены НТС по кат. В	Собственно водно-ледниковый
Таурагский район Таураге, южная окраина г. Таураге	138 440	2,21—2,31	306 878	Озерно-ледниковый
Тракайский район Лентварис, 11 км к западу от г. Вильнюс	98 934	4,23	418 783 Утверждены ГКЗ по кат. А ₂ +С ₁	Собственно водно-ледниковый

Продолжение табл. 24

Наименование и местонахождение месторождения	Площадь, м ²	Мощность, м	Запасы, м ³	Генетический тип Данные об эксплуатации
Утянский район Шейбокишкис, 9 км к юго-западу от г. Утена	36 460	3,01	107 600 Утверждены ТКЗ по кат. A ₂ +B+C ₁	Камовый
Швенчёнельский район Бурбос, 6 км к северо-северо-востоку от г. Швенчёнеляй	298 400	3,27	975 700	Озерно-ледниковый
Швенчёнский район Ковальтишкяй, 20 км к востоку-северо-востоку от г. Швенченис	70 000	1,5	105 000	Не установлен
Шилальский район Панеротис, 5,2 км к северо-востоку от г. Шилале	37 800	4,18	148 400 Утверждены ТКЗ по кат. A ₂ +B+C ₁	Камовый
Шяуляйский район Шнюрайчяй, 11 км к юго-востоку от г. Шяуляй	75 795	3,04	230 422	.
Юрбаркский район Скирснемуне, 9 км к востоку от с. Юрбаркас	165 000	2,0—3,85	528 300	Современно-аллювиальный

ГРАВИИ

Все известные гравийные (под ними понимаются песчано-гравийные отложения) месторождения на территории Литовской ССР можно отнести к двум генетическим группам: к водно-ледниковой и речной. Преобладающее большинство месторождений относится к водно-ледниковой группе: из 460 гравийных месторождений только 18 относятся к речным, остальные связаны с водно-ледниковыми отложениями. Указанные выше группы в свою очередь могут быть подразделены на генетические типы. В водно-ледниковой группе выделяются собственно водно-ледниковый, внутриморенный, озовый и камовый типы, в речной — древнеаллювиальный и современноаллювиальный.

СОБСТВЕННО ВОДНО-ЛЕДНИКОВЫЙ ТИП
ВОДНО-ЛЕДНИКОВАЯ ГРУППА

К данному генетическому типу относятся гравийные месторождения, образовавшиеся в краевых зонах зандровых равнин, непосредственно примыкающих к грядам стадияльных или фазияльных конечных морен последнего оледенения новочетвертичной эпохи, например месторождения Пабаляй, Скерсабаляй I и др. С зандровыми равнинами

очень тесно связаны водно-ледниковые террасы речных долин. Таким образом, имеющиеся среди отложений водно-ледниковых террас гравийные месторождения также могут быть отнесены к собственно водно-ледниковому типу (например, месторождения Науйои Вильня, Юрбаркас и др.).

Зандровые гравийные отложения особенно распространены в Юго-Восточной Литве и на водно-ледниковых террасах крупнейших рек Литвы — Нямунас и Нерис, реже они встречаются на зандровых равнинах Западной Литвы. В Средне-Литовской низменности характерные зандровые равнины почти отсутствуют, поэтому и гравийные месторождения данного типа наблюдаются здесь довольно редко.

Среди гравийных месторождений собственно водно-ледникового типа особое положение занимают эрозионные холмы. Они широко развиты в Юго-Восточной Литве, в контактовой зоне последнего и последнего оледенений (например, месторождение Воке).

ВНУТРИМОРЕННЫЙ ТИП

Внутриморенные месторождения приурочены главным образом к равнинам основной морены и встречаются по всей Литовской ССР. Они, как правило, небольших размеров — от 3 до 10 га, в редких случаях достигают 15—23 га. Мощность залежей также невелика (1—5 м).

Залегают внутриморенные гравийные отложения в виде отдельных изолированных линз, часто продолговатой формы. На возвышенностях они в большинстве случаев занимают пониженные равнинные участки. Месторождения либо вовсе не выражены в рельефе, либо имеют очень незначительную выпуклость. Слоистое строение гравийных отложений позволяет предположить, что их происхождение связано с талыми внутриледниковыми водами.

ОЗОВЫЙ ТИП

Озы в Литве имеют довольно широкое распространение. Большая часть их находится в северной части Средне-Литовской равнины. Озовые гряды Северной Литвы обычно извилисты. Длина их достигает 0,7—1,3 км, при ширине от 30 до 300 м и высоте от 3 до 8 м. Богата озовыми грядами и Жемайтійская возвышенность. Остальная часть озов находится в средней части Средне-Литовской низменности и в холмисто-котловинном рельефе юго-восточной части республики.

Озы Литвы сложены в основном слоистыми гравийными отложениями. Слоистость бывает горизонтальной и косой. Литологический состав их очень разнообразен. Сверху залегают более грубообломочный материал, иногда с тонким чехлом супеси или суглинка, ниже среди песчано-гравийной смеси встречаются линзы глин и крупные прослои валунов. Форма и слоистость гравийных отложений озов свидетельствует о том, что они образовались в подледниковых и во внутриледниковых туннелях благодаря деятельности талых ледниковых вод.

КАМОВЫЙ ТИП

Основными областями распространения камов в Литве являются Жемайтійская возвышенность и Балтійская гряда. Встречаются они обычно группами. Камы в виде куполообразных изолированных холмов наблюдаются и в пределах равнин основной морены.

Они представляют собой холмы неправильноокруглой формы с куполовидными или плоскими вершинами. Высота их обычно около 20 м.

в редких случаях достигает 50 м. Ядра крупных камов сложены морской, а покров представлен слоистыми песчано-гравийными образованиями с примесью гравия (до 30%). Камы небольших размеров сложены только песчано-гравийными слоистыми отложениями и часто прикрываются супесями и мелкозернистыми песками. Средняя мощность вскрыши не превышает 1,5 м.

РЕЧНАЯ ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ГРУППА

ДРЕВНЕАЛЛЮВИАЛЬНЫЙ ТИП

Гравийные отложения, принадлежащие к данному генетическому типу, залегают в верхних надпойменных террасах долин рек. Гравийные отложения надпойменных террас имеют вид крупных линз и прослоев, вытянутых параллельно тальвегу долин.

Древнеаллювиальные гравийные месторождения известны только в пределах крупнейших рек Литвы — Нямунас и Нерис. Одно месторождение этого типа — Глаудинай — находится к северу от г. Клайпеда, в долине р. Данге.

СОВРЕМЕННОАЛЛЮВИАЛЬНЫЙ ТИП

Слоистые гравийные отложения, относящиеся к современному аллювию, залегают в виде крупных линз среди песчанистого материала, в поймах, а также на первой и второй надпойменных террасах речных долин рек Нямунас, Нерис, Швентойи и др. Гравийные линзы имеют продолговатую форму, вытянутую вдоль простирания террас. Мощность их достигает на поймах 5 м, а на надпойменных террасах — 8 м. Современоаллювиальные месторождения известны по долинам многих рек, но наиболее крупные и лучшего качества относятся к долинам рек Нямунас и Нерис.

Ниже приводится описание наиболее изученных месторождений различных генетических типов.

Месторождение Пабаляй

Месторождение находится на юго-восточной окраине г. Шяуляй, в 1,7 км к юго-востоку от железнодорожной станции Шяуляй. Оно пересекается рядом грунтовых дорог, соединяющих его с г. Шяуляй. Детально разведывалось в 1952 г.

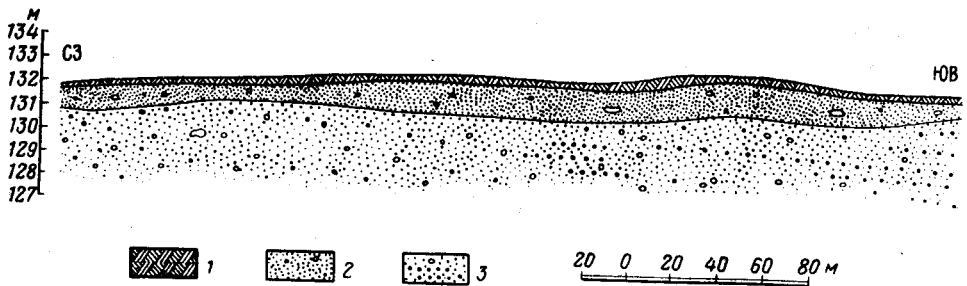


Рис. 45. Геологический разрез песчано-гравийных отложений месторождения Пабаляй (составил В. Вонсавичюс)

1 — почвенный слой; 2 — песок мелкозернистый, гравелистый; 3 — песчано-гравийные отложения

В геологическом строении месторождения принимают участие водно-ледниковые отложения вюрмского (валдайского) века новочетвер-

тичной эпохи. Полезная толща представлена горизонтально- и косослоистыми песчано-гравийными отложениями. Гравий и песок в виде прослоев, линз, карманов и гнезд очень неравномерно переслаиваются между собой. Кроме того, в толще часто наблюдается примесь гальки и валунов главным образом кристаллических пород размером до 1 м. Мощность прослоев гравия и песка непостоянна, и они часто выклиниваются. Местами наблюдаются глинистые прослои (рис. 45). Количество гальки и гравия (фракция $> 5,0$ мм) в смеси в среднем составляет 35,32%, песка (фракция 5,0—0,15 мм) 62,3%, пылеватых и глинистых частиц (фракция $< 0,15$ мм) 2,38%.

Гранулометрический состав следующий:

Размер фракций, мм	Содержание частиц, %
> 10	25,57
10 — 7	5,06
7 — 5	4,69
5 — 3	7,04
3 — 1	16,93
1 — 0,5	9,72
0,5 — 0,25	11,81
0,25 — 0,1	16,53
0,1 — 0,05	80,82
0,05 — 0,01	0,98
0,01 — 0,005	0,63
$< 0,005$	0,22

В петрографическом отношении гравий и галька представлены в основном карбонатными породами (52—75%), реже встречаются обломки гранитов (12—22%), кварц и полевые шпаты (4—21%), еще в меньшем количестве присутствуют слюдястые сланцы, диорит и др. В составе песка преобладает кварц (42—71,5%), в меньшем количестве — полевые шпаты (15—26,5%), карбонаты (5,5—25%). Слюда встречается в виде единичных зерен, лишь в очень редких случаях содержание ее повышается до 14%. В ничтожном количестве в составе песка присутствуют гранат, роговая обманка, окислы и гидроокислы железа, магнетит, глауконит, эпидот, турмалин, циркон, ставролит, авгит, апатит, рутил, титанит, дистен, пирит, фосфаты и кремневые обломки.

Месторождение имеет форму линзы, вытянутой с юго-запада на северо-восток. Его длина достигает 1000 м, ширина 350—400 м. Мощность полезной толщи колеблется от 1,5 м в южной части до 5,8 м в северной, средняя мощность 4,12 м. Площадь детально разведанного участка 427 183 м². Запасы песчано-гравийной смеси по состоянию на 1/1 1959 г. составляют 1 659 500 м³. Запасы утверждены ТКЗ по кат. А₂+В.

Вскрышными породами являются почвенный слой и водно-ледниковые, глинистые, железистые пески. Мощность вскрыши колеблется от 0,1 до 6 м, в среднем 0,6 м. Подстилающие породы представлены водно-ледниковыми мелкозернистыми кварцево-полевошпатовыми песками.

Грунтовые воды встречаются только в южной части месторождения на глубине 7—9 м. Приток воды колеблется от 0,3 до 0,51 л/сек.

Проведенные лабораторные физико-механические испытания показали, что гравий пригоден для бетона марки «100» и ниже в бетонных конструкциях, не насыщенных водой; песок пригоден для бетонных конструкций, выполняемых из бетона марки выше «150», «150» и ниже, а также для строительных растворов всех марок.

Эксплуатационные условия хорошие. Месторождение эксплуатируется.

Месторождение Науйои Вильня

Месторождение находится в Вильнюсском районе, в 2,4 км к юго-западу от железнодорожной станции Науйои Вильня. В 0,7 км севернее проходит шоссейная дорога Вильнюс—Науйои Вильня. С шоссе месторождение соединяется полевой дорогой, пригодной для автотранспорта. Впервые оно исследовалось в 1948 г., в 1956 г. детально разведано.

В геологическом строении месторождения принимают участие водно-ледниковые отложения. Полезная толща выражена песчано-гравийными отложениями. Преобладающее место в отложениях занимает гравий и галька (фракция $> 5,0$ мм) 24,4—83,6%. Содержание песка (фракция 5,0—0,15 мм) 16,4—75,6%, а пылеватых и глинистых частиц (фракция $< 0,15$ мм) 0,1—2,53%.

В петрографическом отношении галька и гравий в основном представлены карбонатными породами (62%). Из них 20,5% приходится на обломки доломита, а остальная часть относится к известнякам. Известняки в большинстве случаев доломитизированные, серые, желтовато-серые, иногда розовые. Реже встречаются обломки гранитоидов и гранитов, часто розового цвета. Сравнительно небольшое количество гальки и гравия приходится на кварц, кремний, песчаник. Песок в основном представлен кварцем, в меньшем количестве присутствуют полевые шпаты, карбонаты.

Залежь песчано-гравийных отложений вытянута в меридиональном направлении, в этом же направлении намечается и некоторый уклон залежи. К югу и западу она выклинивается и постепенно переходит в водно-ледниковые разнородные пески. Мощность полезной толщи колеблется от 2,55 до 25,11 м, в среднем 9,63 м. Площадь месторождения 135 820 м². Балансовые запасы песчано-гравийных отложений по состоянию на 1/1 1959 г. по кат. А₂+В+С₁ составляют 1 057 300 м³. Запасы утверждены ТКЗ.

Вскрышные породы представлены водно-ледниковыми разнородными глинистыми песками с гравием и галькой. Мощность вскрыши 0,2—2,7 м, в среднем 1,32 м. Подстилающие породы не установлены. Грунтовые воды не встречены.

Полученные качественные показатели позволяют сделать следующие выводы: гравий смеси пригоден для изготовления бетона марки не выше «100»; песок является крупнозернистым и пригоден для изготовления бетона при дополнительном введении мелкозернистого песка.

Эксплуатационные условия хорошие. Месторождение эксплуатируется строительными организациями г. Вильнюс.

Месторождение Воке

Месторождение находится в Тракайском районе, в 14 км к востоку от г. Тракай, между железнодорожными станциями Воке и Лентварис. В 2 км к юго-востоку проходит шоссейная дорога Вильнюс—Тракай. В 1953 г. месторождение детально разведывалось.

В геологическом строении месторождения принимают участие водо-ледниковые песчано-гравийные отложения и валунные суглинки с супесями (рис. 46). Полезную толщу составляют слоистые песчано-гравийные отложения, в которых преобладают крупно- и средnezернистые пески с включениями гравия и валунов. Более крупный валунно-гравийный материал залегает обычно в верхней части разреза. Валуну, галька и гравий (фракция $> 5,0$ мм) составляют 49,15%, песок (фракция 5,0—0,15 мм) 47,79%, пылеватые и глинистые частицы (фракция $< 0,15$ мм) 2,71%.

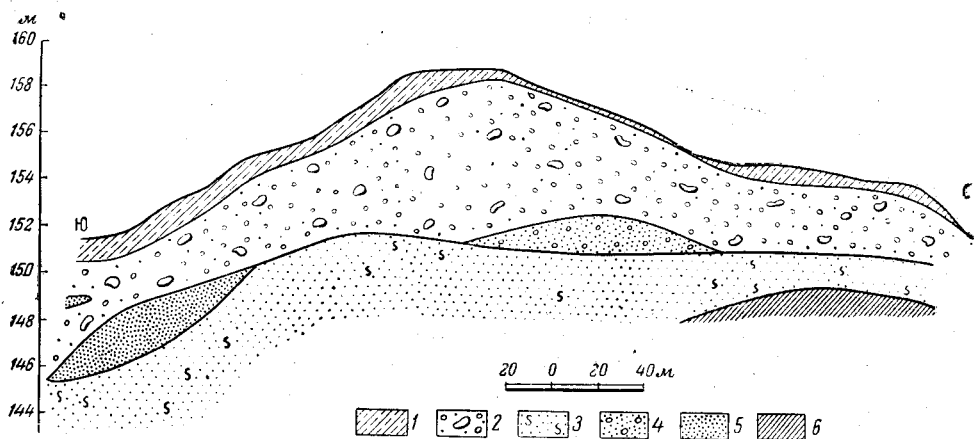


Рис. 46. Геологический разрез песчано-гравийных отложений месторождения Воке (составлен В. Вонсавичюс)

1 — делювий; 2 — валунно-гравийный слой; 3 — песок средnezернистый, пылеватый; 4 — песок крупнозернистый; 5 — песок мелкозернистый; 6 — валунный суглинок

В петрографическом отношении фракция $> 5,0$ мм представлена карбонатами (31,8%), песчаниками (26,5%), гранитами (21,3%), слюдястыми сланцами (0,4%), кварцитами (1,1%), кварцем (2,2%), кремнем (1,2%), полевыми шпатами (0,9%), непрозрачными минералами (1,9%), глинистыми сланцами (14,1%). Во фракции $< 5,0$ мм преобладает кварц (43%). Значительно меньше полевых шпатов (20,3%), карбонатов (19,5%), песчаников (6,5%), гранитов (5,5%), непрозрачных минералов (3,4%), глинистых сланцев (1,1%).

Залежь линзовидная, вытянутая в широтном направлении. Длина линзы до 1000 м, при ширине 400—500 м. Мощность полезной толщи 2,1—11,9 м, средняя 5,65 м. Площадь залежи 491 480 м². Запасы песчано-гравийно-валунных отложений составляют 2 837 100 м³ (в том числе валуны 573 100 м³). Запасы утверждены в ТКЗ по кат. А₂+В+С₁.

Вскрышные породы представлены моренными супесями и суглинками вюрмского (валдайского) оледенения. Мощность вскрыши 0,05—2 м, средняя 0,63 м. Подстилающими породами являются очень плотные светло-коричневые валунные супеси и суглинки.

На месторождении встречен один водоносный горизонт, представленный мелкозернистыми песками.

Судя по гранулометрическому и петрографическому составам, песчано-гравийно-валунные отложения при отделении валунов могут быть использованы в качестве балласта для железнодорожного полотна.

Месторождение Пакальнишкяй

Месторождение находится в Акмянском районе, в 13,5 км к северо-востоку от г. Акмяне и в 5 км к юго-востоку от Науйои-Акмянского цементного завода. Месторождение пересекается улучшенными грунтовыми дорогами, соединяющими его с городами Акмяне, Жагаре и цементным заводом. В 1953 г. оно детально разведывалось.

Месторождение расположено на сильно расчлененной равнине основной морены. Здесь же широко развиты озы, к одному из которых и приурочено месторождение. Оз сложен водно-ледниковыми образованиями: песками и гравийно-песчаными отложениями. Последние относятся к полезной толще, залегающей в центральной части оза. В ней наблюдаются прослой и линзы глин, супеси и валунов; содержание валунов в прослоях достигает 35—70%, сцементированы они известковым, реже глинистым материалом. Мощность валунных прослоев 0,4—2,4 м.

Гравийно-песчаные отложения отличаются изменчивостью в отношении фракций как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении. Содержание гальки и гравия (фракция $> 5,0$ мм) колеблется от 21 до 70,66%, в среднем составляя 42,61%; песка (фракция 5,0—0,15 мм) — от 21,64 до 79,83%, в среднем 51,98%; пылеватых и глинистых частиц (фракция $< 0,15$ мм) — от 0,39 до 11,7%, в среднем 3,27%.

В петрографическом отношении галька и гравий в основном представлены карбонатными породами (75%), гранит имеет подчиненное значение (29,7%). В гораздо меньшем количестве присутствуют кварц (0,74), полевые шпаты (1,07%), песчаники (до 0,3%). Крупно- и среднезернистая песчаная фракция (5—2 мм) представлена карбонатными породами (64,9), полевыми шпатами (4,5%), кварцем (3,7%) и др., кроме того, присутствуют единичные зерна непрозрачных минералов. Во фракции мелкозернистого песка (2—0,1 мм) преобладает кварц (45%), в меньшем количестве — полевые шпаты (18,3%) и карбонатные породы (13%). В виде единичных зерен встречаются слюда, амфибол, пироксен, гранат, апатит и другие тяжелые минералы.

Форма месторождения повторяет форму оза. Длина месторождения 1300 м, ширина 30—140 м (максимальная в центральной части месторождения). Мощность полезной толщи колеблется от 0,6 до 7,7 м, в среднем 4,7 м. Площадь месторождения 59,412 м². Запасы гравийно-песчаных отложений по состоянию на 1/1 1959 г. 177 тыс. м³. Запасы утверждены по кат. В.

Вскрышные породы представлены почвенным слоем и водно-ледниковыми мелкозернистыми полевошпатово-кварцевыми песками, подстилающие породы — мелкозернистыми песками серого цвета.

Грунтовые воды встречены в нижней части продуктивной толщи. Единственный водоносный горизонт представлен гравийно-песчано-валунным слоем. Водоупорным горизонтом являются моренные суглинки. Приток воды колеблется от 0,306 до 0,31 л/сек.

Месторождение эксплуатируется.

Месторождение Гельжис

Месторождение находится в Тельшайском районе, в 8 км западнее г. Тельшай. В 1,5 км к югу проходит железнодорожная магистраль Шяуляй — Клайпеда. Месторождение разведано в 1953 и 1954 гг. с целью выявления запасов сырья, пригодного для балласта.

В геологическом строении месторождения принимают участие ледниковые внутриозерные и валунные отложения вюрмского века. Полезная толща, относящаяся к ледниковым внутриозерным или камовым образованиям, сложена песчано-гравийными отложениями и представлена комплексом прослоев и линз разнозернистых песков с различным содержанием гравия и валунов. Часто встречаются довольно крупные линзы и прослои мелко- и тонкозернистых песков. Пески плохо сортированы и имеют косую слоистость. Содержание валунов достигает 10%, а в отдельных точках — 29%; чаще всего они встречаются до глубины 4 м. Содержание гравия колеблется от 10 до 54%. По данным гранулометрических анализов, среднее содержание глинистых частиц 0,21%.

В петрографическом составе гальки и гравия преобладают карбонатные породы (58%), в подчиненном количестве присутствуют граниты (32%); обломки других пород наблюдаются гораздо реже: песчаники 2,3%, кварц 3%, гнейсы 0,2%, полевые шпаты 1%. Состав песчаной фракции разнообразнее. Здесь преобладает кварц (38,5%), карбонатных пород 33,5%; другие породы встречаются реже: гранит 12%, полевые шпаты 9%, песчаники 3%, гнейсы 1%, непрозрачные минералы 1%.

Месторождение имеет округлую форму с радиусом 1000—1200 м. Площадь полезной толщи колеблется от 1,3 до 9,9 м, в среднем 5,4 м. Площадь месторождения 798 тыс. м². Запасы песчано-гравийных отложений по кат. А₂+В+С₁ составляют 4 246 400 м³.

Вскрышными породами являются почвенный слой, торф, делювиальные супеси и тонкозернистые пылеватые пески. Мощность вскрыши колеблется от 0,2 до 2,4 м, в среднем 1,09 м. Подстигается полезная толща мелко- и тонкозернистыми камовыми песками, а также валунными супесями. Средняя пройденная мощность песков 6,11 м.

В пределах месторождения встречен один водоносный горизонт, выраженный средне-, мелко- и тонкозернистыми песками. Водоупором служат валунные суглинки и супеси. Свободная поверхность грунтовых вод имеет уклон с северо-востока на юго-запад.

Физико-технические испытания песчано-гравийных отложений не производились. Вычислен лишь коэффициент пористости (1,25) и установлен объемный вес (1,96). По данным гранулометрического и петрографического изучения, гравий пригоден для балласта железной дороги.

Месторождение не эксплуатируется.

Месторождение Иоченис

Месторождение находится в 13 км к западу от г. Вильнюс. Его центральная часть пересекается автострадой Вильнюс—Каунас. Месторождение открыто в 1951 г., в 1954 г. оно разведано.

Месторождение представляет собой часть долины, заполненной песчано-гравийными отложениями, которые и составляют полезную толщу. Они сложены прослоями и разнообразными линзами песков и гравийно-галечникового материала с единичными кристаллическими валунами. Содержание гравия и гальки (фракция > 5,0 мм) колеблется от 23,37 до 72,52%, в среднем 49,69%, песка (фракция 5,0—0,15 мм) — от 18,75% до 73,53%, в среднем 50,31%; пылеватых и глинистых частиц (фракция < 0,15 мм) — от 0,0 до 16,92%, в среднем 2,35%.

В петрографическом составе гальки и гравия преобладают карбонатные породы (55%), главным образом доломиты. Обломки кристаллических пород, в основном представленных базальтом, диоритом, порфиром, составляют 30%. Крупно- и среднезернистые песчаные фракции (от 5 до 2 мм) сложены главным образом кварцем, полевыми шпатами и гранитами (60—65%), карбонатные породы имеют подчиненное значение (до 40%). Мелкая фракция (2,0—0,15 мм) песка имеет карбонатно-полевошпатово-кварцевый состав с единичными зернами граната, роговой обманки, пироксена, лимонита и слюды.

Мощность полезной толщи колеблется от 0,9 до 0,7 м, в среднем 4,7 м. Самая большая мощность приурочивается к гальвегу в центральной части месторождения. Площадь залежи 890 100 м². Запасы составляют 4 437 200 м³ (из них на гравий приходится 2 189 700 м³). Запасы утверждены ТКЗ.

Мощность вскрыши колеблется от 0,2 до 4 м, в среднем 1,17 м. В качестве подстилающих пород служат древнеаллювиальные пески и моренные отложения. Грунтовые воды на месторождении встречаются редко. Приток воды очень незначительный.

Гравий пригоден для бетона конструкций, подвергающихся замораживанию в насыщенном водой состоянии, выполняемых из бетона марки «150» и выше. Песок может быть использован в качестве мелкого минерального заполнителя для бетонов и строительных растворов всех марок.

Месторождение не эксплуатируется.

Месторождение Вилиямполе

Месторождение находится на западной окраине г. Каунас, в 10 км к юго-юго-востоку от железнодорожной станции Каунас, по правой стороне р. Нямунас. В 1952 г. оно детально разведывалось.

В геологическом строении месторождения принимают участие современные аллювиальные отложения. Аллювий, являющийся полезной

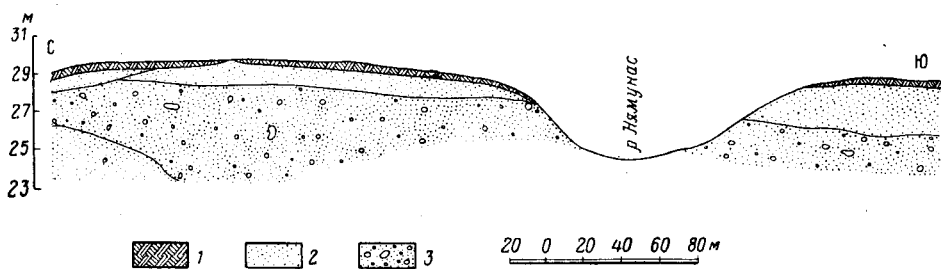


Рис. 47. Геологический разрез песчано-гравийных отложений месторождения Вилиямполе (составил В. Вонсавичус)

1 — почвенный слой; 2 — песок мелкозернистый; 3 — песчано-гравийные отложения

толщей, представлен переслаивающимися песками и гравийно-галечниковыми образованиями. Последние залегают в виде прослоев, линз и карманов. Кроме того, на месторождении часто встречаются валуны, имеющие в поперечнике от 0,2 до 0,3 м, реже до 1 м. Некоторые прослои имеют косую слоистость. Песчаные и гравийные слои очень не выдержаны по простиранию (рис. 47).

Название и местонахождение месторождения	Площадь, м ²	Мощность, м	Запасы, м ³ Степень разведанности месторождения	Данные об эксплуатации и использовании полезного ископаемого	Генетический тип
Акмянский район Векшняй, 15 км западнее с. Акмяне.	80 000	2,5	200 000 Поиски		Не установлен
Алитусский район Жвиргдес, 10 км к югу от г. Алитус	161 230	2,87	453 400 Утверждены ТКЗ по кат. А ₂ +В+С ₁ Детальная разведка	Пригоден как заполнитель при производстве малогабаритных известково-песчаных стеновых блоков	Древнеаллювиальный
Аникшчяйский район Микеряй, 17 км к северо-северо-востоку от г. Аникшчяй	35 000	2,8	120 000 Поиски		Не установлен
Арёгальский район Арёгала, северо-западнее г. Арёгала		1—4	1 000 000 Поиски	Эксплуатируется Пригоден для ремонта дорог	То же
Гиневе, 6 км к юго-востоку от г. Арёгала	174 700	3,71	652 400 Утверждены ТКЗ по кат. А ₂ +В+С ₁ Детальная разведка	Пригоден как заполнитель при производстве малогабаритных известково-песчаных стеновых блоков	Собственно водно-ледниковый
Угионяй, 8 км к северо-западу от г. Арёгала		6	200 000 Поиски		Древнеаллювиальный
Биржайский район Винкшиняй	23 450	4,83	93 200 Утверждены по кат. А ₂ +В Детальная разведка	Эксплуатируется	Собственно водно-ледниковый

Варенский район

Казимеришкес, 8 км к запад-северо-западу от г. Варена

2,6

130 000
Поиски

Не установлен

Вогупе, 8,4 км к юго-востоку от г. Варена

50 000

2,1

105 000
Поиски

Внутриморенный

Вевисский район

Юрежерис, 21,5 км к юго-западу от г. Вевис

100 000

5

500 000
Поиски

Не установлен

Кулис, 0,4 км к северо-западу от с. Кулис

111 700

4,63

491 400
Утверждены
по кат. A_2+B+C_1

Речной

Чижунай, 23,5 км к юго-западу от г. Венис

50 000

2,15

100 000
Поиски

Не установлен

Вилькийский район

Квесай, 24 км к западу от г. Каунас

1 367 000

5,78

7 812 000
Запасы не утверждены
Детальная разведкаПригоден для произ-
водства обычных бетоновСобственно водно-
ледниковый

Вильнюсский район

Людвинавас, 12 км к западу от г. Вильнюс

4 929 810
Утверждены ТКЗ
по кат. A_2+B+C_1
Детальная разведкаНе эксплуатируется
Пригоден для строи-
тельных растворов и как
заполнитель для обыч-
ного бетонаСобственно водно-
ледниковый

Ошкинай, 11 км к северо-востоку от г. Вильнюс

112 360

2,98

330 300
Утверждены НТС
по кат. C_1
Детальная разведкаСовременноаллювиаль-
ный

Название и местонахождение месторождения	Площадь, м ²	Мощность, м	Запасы, м ³ Степень разведанности месторождения	Данные об эксплуатации и использовании полезного ископаемого	Генетический тип
Вершуба	109 440	2,15	233 107		Древнеаллювиальный
Жагарский район Локава, 17 км западнее г. Жагаре .	150 000	2—6	300 000 Понски		Камовый
Жагаре, 1 км к северо-востоку от г. Жагаре	27 870	6,25	244 400 Утверждены ТКЗ по кат. В+С ₁ Детальная разведка	Пригоден как заполнитель при производстве известково-песчаных строительных блоков	Не установлен
Мартинишкес, 12,5 км к юго-западу от г. Жагаре	121 652	1,44	179 700 Утверждены ТКЗ по кат. В Детальная разведка	Пригоден для производства бетона марки „70“—„150“	Озовый
Жвалгайчай, 1 км на юго-запад от центра г. Жагаре	26 640	6,84	177 500 Утверждены по кат. А ₂ +В Детальная разведка	Пригоден как заполнитель при производстве известково-песчаных стеновых блоков	"
Ионавский район Балтромишкый, 9 км восточнее г. Ионава	2 000 000	До 5	10 000 000 Понски		Современноаллювиальный
Упникеляй, 13 км к восток-северо-востоку от г. Ионава	2 000 000	5	10 000 000 Понски		То же
Смичкый, 10 км к запад-северо-западу от г. Ионава	250 000	2—2,5	500 000 Понски		Не установлен

Турженай, 12 км к северо-востоку от г. Каунас	67 144	2,8	255 300 Утверждены по кат. А ₂ +С ₁ Детальная разведка	Пригоден как заполнитель при производстве малогабаритных известково-песчаных стеновых блоков	Современноаллювиальный
Кайшядорский район Жегждрай, 19,5 км к западу от г. Кайшядорис	150 000	5	500 000 Поиски		Собственно водно-ледниковый
Шимонис, 12 км к северо-западу от г. Кайшядорис	1 000 000	0,5	500 000 Поиски		Современноаллювиальный
Каунасский район Канюкай, 6,5 км к запад-северо-западу от ж.-д. ст. Каунас	750 000	2,13	1 597 000 Поиски		То же
Клебонишкяй, 5 км к северу от ж.-д. ст. Каунас	250 000	2,5—3	700 000 Поиски		" "
Кедайнский район Дотнува, 3 км южнее г. Дотнува	170 000	2	340 000 Поиски		Не установлен
Сирутишкис, 7 км к восток-юго-востоку от г. Дотнува	50 000	6	300 000 Поиски		"
Кедайнай, 7 км к северу от г. Кедайнай	321 135	4,92	300 000 Утверждены ТКЗ по кат. А ₂ +В+С ₁ Детальная разведка	Эксплуатируется с 1892 г. Пригоден для дорожного балласта	Озовый
18* Шета, 18 км к востоку от г. Кедайнай	50 000	5,5	250 000 Поиски	Эксплуатируется для ремонта дорог	Не установлен
Кельмский район Кражай, 15 км к запад-юго-западу от г. Кельме	100 000	10	1 000 000 Поиски	То же	Озовый

18*

275

Название и местонахождение месторождения	Площадь, м ²	Мощность, м	Запасы м ³ Степень разведанности месторождения	Данные об эксплуатации и использовании полезного ископаемого	Генетический тип
Шилай, 9 км к юго-западу от г. Кельме	200 000	5	1 000 000 Поиски	Эксплуатируется для ремонта дорог	Внутриморенный
Пужукай, 4,4 км к запад-северо-западу от г. Кельме	120 000	2	240 000 Поиски	То же	Озовый
Бумишке, 13,5 км к юго-востоку от г. Кельме	50 000	4	200 000 Поиски	" "	"
Кнажай, 7,2 км к северу от г. Кельме	100 000	2	200 000 Поиски	" "	Внутриморенный
Свирняй, 7,7 км к востоку от г. Кельме	60 000	2	120 000 Поиски	" "	Озовый
Кибартский район Виштитис Северная окраина местечка Виштитис	147 640	6,56	641 900 Утверждены НТС по кат. В+С ₁ Детальная разведка	Не эксплуатируется Пригоден для дорожного строительства	
Карпейя, 2,3 км к северо-востоку от с. Гражишкяй	130 740	2,39	311 600 Утверждены НТС по кат. В+С ₁ Детальная разведка	Не эксплуатируется Пригоден для дорожного строительства	
Клайпедский район Гаргждай, 17 км к востоку от г. Клайпеда	1 500 000	4,4	6 000 000 Поиски	Эксплуатируется Пригоден для ремонта дорог и изготовления бетона	Собственно водно-ледниковый

Шернай, 13 км к востоку от г. Клайпеда	228 238	2,72	607 100 Утверждены ТКЗ по кат. В Детальная разведка	Эксплуатируется Пригоден для изготовления бетона	То же
Смельте, 8 км к югу от г. Клайпеда .	183 220	3,08	557 500 Утверждены ТКЗ по кат. А ₂ +В+С ₁ Детальная разведка	Не эксплуатируется Пригоден для изготовления бетона и дорожного строительства	
Глаудинай, 7,5 км к северу от г. Клайпеда	112 920	3,14	346 100 Утверждены ТКЗ по кат. А ₂ +В+С ₁ Детальная разведка	Эксплуатируется Пригоден для изготовления бетонных блоков	Древнеаллювиальный
Пурмалай, 5 км к северу от г. Клайпеда	37 738	2,76	104 100 Утверждены по кат. В Детальная разведка		Собственно водно-ледниковый
Кретингский район Паланга, 10 км к северо-западу от г. Кретинга	2 000 000	1,5—2,8	5 000 000 Поиски		Не установлен
Байорай, 2 км к югу от г. Кретинга	100 000	2,08	200 000	Эксплуатируется Пригоден для ремонта дорог	Собственно водно-ледниковый
Эглишке, 3 км к югу от г. Кретинга	59 730	2,68	159 100 Утверждены ТКЗ по кат. А ₂ +С ₁ Детальная разведка	Пригоден как заполнитель при изготовлении известково-песчаных блоков	То же
Купишкский район Свиденяй, 2 км к юго-западу от г. Купишкис	100 000	5	500 000 Поиски		Не установлен
Гивакарай, 10 км к северо-западу от г. Купишкис	80 000	5	400 000 Поиски		"

Название и местонахождение месторождения	Площадь, м ²	Мощность, м	Запасы, м ³ Степень разведанности месторождения	Данные об эксплуатации и использовании полезного ископаемого	Генетический тип
Пайудупис, 1,5 км к северо-западу от г. Купишкис	109 518	2,14	232 200 Утверждены ТКЗ по кат. А ₂ +В Детальная разведка	Эксплуатируется Пригоден для ремонта дорог	Озовый
Ютконяй, 12 км к северо-востоку от г. Купишкис	80 000	1,5	120 000 Поиски		Не установлен
Аукштупенай, 2 км к северу от г. Купишкис	44 270	4,43	153 400 Утверждены ТКЗ по кат. А ₂ +С ₁ Детальная разведка	Пригоден как заполнитель при производстве малогабаритных известково-песчаных стеновых блоков	Озовый
Линкувский район Пуоджюнай, 10 км к северу от г. Линкува	80 000	3	240 000 Поиски	Эксплуатируется для ремонта дорог	Внутриморенный
Монюнай, 14 км к северо-северо-западу от г. Линкува	100 000	2	200 000 Поиски	То же	"
Бубилай, 7,5 км к северо-западу от г. Линкува	100 000	1,5	150 000 Поиски	" "	"
Удекай, 7,3 км к северо-северо-востоку от г. Линкува	50 000	3	150 000 Поиски	" "	"
Мажейкяйский район Греже, 16 км к северо-западу от г. Мажейкяй	200 000	12	1 000 000 Поиски	" "	"

Лецава, 11 км к северо-западу от г. Мажейкяй	30 000— 50 000	15	300 000 Поиски		
Молетайский район Молетай, 0,6 км к югу от г. Молетай	3 000 000	2,6	7 800 000	" "	Не установлен
Неменчинский район Сантака, 12,5 км к северо-востоку от г. Неменчине	525 000	4,3	2 256 000 Предварительная разведка	Пригоден как балласт для ремонта дорог	Современноаллювиаль- ный
Скерсабалай I, 6 км к востоку от г. Неменчине	75 700	11,49	642 000 Детальная разведка Запасы ТКЗ не утверждены	Эксплуатируется Пригоден для ремонта железных дорог	Собственно водно- ледниковый
Раджюлай, 11 км к северо-западу от г. Неменчине	50 000	10	500 000 Поиски	То же	Озовый
Скерсабалай II, 6 км к востоку от г. Неменчине	32 000	10,1	168 700 Детальная разведка Запасы ТКЗ не утверждены		Собственно водно- ледниковый
Пагегяский район Палумпяй, 10 км к юго-востоку от г. Пагегай		5,12	250 000	"	Не установлен
Пакруойский район Шукнионяй, 9 км к юго-западу от г. Пакруойис	600 000	1,55—5,5	1 400 000 Запасы относятся к кат. С ₂ Поиски	"	Озовый

Название и местонахождение месторождения	Площадь, м ²	Мощность, м	Запасы, м ³ Степень разведанности месторождения	Данные об эксплуатации и использовании полезного ископаемого	Генетический тип
Мельдиняй, 12,5 км к югу от г. Пакруойс	60 000	5	300 000 Поиски		Не установлен
Монюняй, 9 км к юго-юго-востоку от г. Пакруойс	250 000	1,5	300 000 Поиски		"
Эйбутонай, 7 км к юго-юго западу от г. Пакруойс	40 000	4	160 000 Поиски		"
Паверденяй, 4 км к северо-западу от г. Пакруойс	100 000	1,5	150 000		"
Линксмучяй, 2,5 км к западу от г. Пакруойс	43 400	2,72	118 400 Утверждены ТКЗ по кат. А ₂ +С ₁ Детальная разведка	Пригоден как заполнитель при производстве малогабаритных известково-песчаных стеновых блоков	Внутриморенный
Паневежский район Стартай I, 0,6 км к югу от с. Карсакшикис и 15 км к восток-северо-востоку от г. Паневежис	186 950	4,96	897 720 Утверждены НТС по кат. А ₂ +В+С ₁ Детальная разведка		Собственно водно-ледниковый
Улюнай, 10 км к югу от г. Паневежис	100 000	6	600 000 Поиски	Эксплуатируется Пригоден для ремонта дорог	Озовый
Стартай II, 0,5 км к юго-западу от с. Карсакшикис	150 000	3,4	510 000 Поиски		Собственно водно-ледниковый

Данилишкис, 0,5 км к западу от с. Карсакишкис	152 000	2,6	400 000 Поиски		Не установлен
Спиракяй, 15 км к северо-западу от г. Паневежис	100 000	3,5	300 000 Поиски		Собственно водно-ледниковый
Паистрис, 11 км к северу от г. Паневежис	135 000	2	270 000 Поиски	Эксплуатируется для строительства дорог	Озовый
Пагнегала—Науйникай, 4 км к западу от с. Карсакишкис	180 000	1,5	270 000 Поиски		Не установлен
Гаушай, 1,4 км к юго-западу от с. Карсакишкис	69 000	3,7	250 000 Поиски		"
Стартай III, 0,65 км к запад-юго-западу	80 000	3	240 000 Поиски		Собственно водно-ледниковый
Субачюс, 24 км к восток-северо-востоку от г. Паневежис	158 100	1,86	220 200 Утверждены ТКЗ по кат. А ₂ +В Детальная разведка	Эксплуатируется для ремонта дорог	Озовый
Какунцай, 0,85 км к юго-западу от с. Карсакишкис	58 800	3,15	175 090 Утверждены НТС по кат. А ₂ +В+С ₁ Детальная разведка		Собственно водно-ледниковый
Вадактеляй, 17 км к юго-западу от г. Паневежис	50 000	4	200 000 Поиски		Внутриморенный
Карсакишкис, 13,5 км к северо-востоку от г. Паневежис	100 000	2	200 000 Поиски	Эксплуатируется для ремонта дорог	Собственно водно-ледниковый
Бучяй, 14 км к западу от г. Паневежис	60 000	3	180 000 Поиски	То же	Внутриморенный

Название и местонахождение месторождения	Площадь, м ²	Мощность, м	Запасы, м ³ Степень разведанности месторождения	Данные об эксплуатации и использовании полезного ископаемого	Генетический тип
Лакштингалос, 10 км к юго-западу от г. Паневежис	40 000	3	120 000 Поиски	Эксплуатируется для ремонта дорог	Внутриморенный
Пасвальский район Серейконяй, 9 км к юго-юго-востоку от г. Ионишкелис	100 000	4	400 000 Поиски		Не установлен
Плунгеский район Шлечкай, 10 км к северо-востоку от г. Плунге	220 000	3,7	814 000 Предварительная разведка		Собственно водно-ледниковый
Иогаудай, 10,5 км к северо-востоку от г. Плунге	102 500	3,3	338 000 Предварительная разведка		Не установлен
Лекеме, 8 км к юго-юго-востоку от г. Плунге	80 000	10	300 000 Поиски		"
Пурвайчай, 11 км к юго-востоку от г. Плунге	150 000	3—8	300 000 Поиски		"
Иоденай, 5 км к северо-западу от г. Плунге	82 500	2,85	273 750 Предварительная разведка		"
Альксенай, 6 км к западу от г. Плунге	80 000	3,62	260 000 Поиски		"
Мижуйкяй, 17 км к юго-юго-западу от г. Плунге	100 000	2,5	250 000 Поиски	Эксплуатируется для ремонта дорог	Озовый

Жвирблайчай, 5 км к северу от г. Плунге	200 000		200 000 Поиски		
Пакерай, 4 км к юго-востоку от г. Плунге	80 000	2,25	180 000 Поиски		Не установлен
Плунге, 3 км к восток-юго-востоку от г. Плунге	50 000	10	150 000 Поиски		"
Рамигальский район Ибутонай, 21 км к восток-северо-востоку от г. Рамигала	130 000	2	260 000 Поиски		"
Расейняйский район Гиркальнис, 10 км к юго-востоку от г. Расейняй	125 000	8	1 000 000 Поиски	Эксплуатируется Пригоден для ремонта дорог	"
Ретавский район Лаужай, 8 км к северу от г. Ретавас	100 000	2—10	200 000 Поиски		"
Рокишкский район Ажубаляй, 5,5 км к югу от г. Обеляй	294 000	2,6	764 400 Поиски		"
Акменай, 4,5 км к юго-западу от г. Рокишкис	102 600	3,57	496 800 Утверждены ТКЗ по кат. А ₂ +В+С ₂ Детальная разведка	Не эксплуатируется Пригоден для изготовления блоков	Внутриморенный
Салантайский район Насренай, 8,5 км к югу от г. Салантай	200 000	10	2 000 000 Поиски	Эксплуатируется Пригоден для ремонта дорог	Озовый
Видейкяй, 17 км к юго-востоку от г. Салантай	87 500	2,35	428 625 Предварительная разведка		Не установлен

Название и местонахождение месторождения	Площадь, м ²	Мощность, м	Запасы, м ³ Степень разведанности месторождения	Данные об эксплуатации и использовании полезного ископаемого	Генетический тип
Кадайчяй, 15 км к юго-востоку от г. Салантай	75 000	2	150 000 Поиски		Озовый
Плателяй, 14,3 км к востоку от г. Салантай	15 000	7	105 000 Поиски		"
Седаский район Гирконтешкая, 10,5 км к юго-юго-западу от г. Седа	500 000	1—12	5 000 000 Поиски		Не установлен
Гегренай, 13 км к юго-западу от г. Седа	200 000	5—15	1 500 000 Поиски		"
Шернеле, 8,5 км к юго-западу от г. Седа	250 000	2—8	800 000 Поиски		"
Плинкшяй, 9 км к юго-востоку от г. Седа	200 000	6—10	500 000 Поиски		"
Шкеряй, 10 км к северо-северо-западу от г. Седа	40 000	3	120 000 Поиски	Эксплуатируется для ремонта дорог	"
Скуодасский район Гисаляй, 14 км к восток-северо-востоку от г. Скуодас	50 000	4	200 000 Поиски		Внутриморенный
Тельшяйский район Вешвенай, 7,5 км к юго-востоку от г. Тельшяй	217 500	6,15	1 230 000 Поиски	Эксплуатируется Пригоден для ремонта дорог	Озовый

Станишке, 18 км к юго-востоку от г. Паневежис	100 000	6,13	613 000 Поиски	"
Кальненай, 5 км к северо-северо-западу от г. Тельшяй	100 000	5—10	500 000 Поиски	Не установлен
Джюгиненай, 7 км к западу от г. Тельшяй	163 750	2,9	474 875 Поиски	"
Сирайчай, 4 км к юго-западу от г. Тельшяй	116 250	2,5	290 625 Поиски	"
Иодсоде, 10 км к востоку от г. Тельшяй	107 500	2,46	254 450 Поиски	Современноаллювиальный
Ужгирай, 3 км к западу от г. Тельшяй	145 350	3,43	186 500 Утверждены ТКЗ по кат. A ₂ +B+C ₂ Детальная разведка	Пригоден для получения известково-песчаных блоков Камовый
Бризгай, 1 км к востоку от ж.-д. ст. Леплауке	56 600	4,29	240 590 Утверждены НТС по кат. B+C ₁ Детальная разведка	Не установлен
Нарвидай, 6,5 км к северо-востоку от г. Тельшяй	40 000	4	160 000 Поиски	Эксплуатируется для ремонта дорог "
Тракайский район Серафинишкес, 5 км к юго-западу от с. Лентварис	2 709 600	7,74	17 866 900 Утверждены ТКЗ по кат. A ₂ +B+C ₁ Детальная разведка	Не эксплуатируется Пригоден для изготовления бетона

Название и местонахождение месторождения	Площадь, м ²	Мощность, м	Запасы, м ³ Степень разведанности месторождения	Данные об эксплуатации и использовании полезного ископаемого	Генетический тип
Лентварис, 1,6 км к югу от г. Лентварис	112 370	6,14	671 600 Утверждены ТКЗ по кат. А ₂ +В+С ₁ Детальная разведка	Пригоден для производства известково-песчаных блоков	Собственно водно-ледниковый
Трошкунский район Вежишкяй, 11,5 км к восток-юго-востоку от г. Трошкунай	40 000	4–6	200 000 Поиски		Не установлен
Укмергский район Ужупес, 19 км к юго-западу от г. Укмерге	4 000 000	2	8 000 000 Поиски		"
Видишкяй, 9 км к северо-востоку от г. Укмерге	800 000	2	1 600 000 Поиски		"
Укмерге, 5 км к северо-востоку от г. Укмерге	404 360	2,43	553 900 Утверждены ТКЗ по кат. А ₂ +В+С ₂ Детальная разведка	Пригоден как заполнитель при производстве известково-песчаных стеновых блоков	Внутриморенный
Утенский район Андрейкеная, 12 км к югу от г. Утена	27 300	8,69	237 240 Утверждены НТС по кат. А ₂ +С ₁		Озовый
Каулинис, 1 км к западу от с. Куктишкяй	90 000	3,2–5,2	200 000 Поиски	Пригоден для изготовления бетона	Не установлен
Политишкяй I, 12 км к восток-юго-востоку от г. Утена	90 000	2	200 000 Поиски		"

Мелдайкишкяй, 11,6 км к юго-юго-востоку от г. Утена	31 040	4,66	134 080 Утверждены НТС по кат. А ₂ +В+С ₁		Озовый
Вижуонос II, 10 км к северо-западу от г. Утена	50 000	2,3	120 000 Поиски		"
Шакяйский район Первазинкай, 24 км к северо-западу от г. Шакяй	200 000	1—2	300 000 Поиски	Эксплуатируется Пригоден для ремонта дорог	Не установлен
Сударгас, 28 км к северо-востоку от г. Шакяй		1—6	250 000 Поиски	То же	Собственно водно-ледниковый
Швенчёнский район Акмяничяй, 3 км к северо-северо-востоку от г. Швенчёнис	65 920	2,91	181 900 Утверждены ТКЗ по кат. А ₂ +С ₁ Детальная разведка	Пригоден как заполнитель при производстве малогабаритных известково-песчаных блоков	Не установлен
Шедувский район Каулалишкяй, 6 км к юго-юго-востоку от г. Шедува	100 000	4	400 000 Поиски		Внутриморенный
Рагиненай, 4,5 км к северо-востоку от г. Шедува	100 000	3	300 000 Поиски		Не установлен
Веришкяй, 5 км к юго-западу от г. Шедува	50 000	5	250 000 Поиски		"
Шилальский район Паюрелис	Не установлена	2,5	250 000 Поиски		Озовый

Название и местонахождение месторождения	Площадь, м ²	Мощность, м	Запасы, м ³ Степень разведанности месторождения	Данные об эксплуатации и использовании полезного ископаемого	Генетический тип
Ширвинтский район Валакеле, 19,5 км к юго-западу от г. Ширвинтос	1 000 000	1,5	1 500 000 Поиски		Не установлен
Шяуляйский район Шяуляй, 8 км к северо-северо-востоку от г. Шяуляй	750 000	3,5	2 600 000 Поиски	Эксплуатируется Пригоден для ремонта дорог	Озовый
Скаудвилай, 15 км к юго-западу от г. Шяуляй	213 909	4,15	500 900 Утверждены ТКЗ по кат. А ₂ +В Детальная разведка	Эксплуатируется Пригоден для ремонта дорог, для строительства дорог всех видов	"
Эйшишкский район Дайнава, 2,8 км к юго-западу от с. Валькининкай	160 240	1,7	272 408 Поиски		Собственно водно-ледниковый
Спенгла, 4 км к юго-западу от местечка Валькининкай	73 520	3,15	231 000 Утверждены ТКЗ по кат. А ₂ +В	Пригоден как заполнитель при производстве песчано-известковых строительных блоков	То же
Мелупис, 6 км к северо-востоку от ж.-д. ст. Матуйзос	78 120	2,7	205 280 Утверждены НТС по кат. А ₂ +В+С ₁ Детальная разведка		"

Юрбаркский район
Кальненай, на западной окраине
г. Юрбаркас

1 765 800

4,28

7 595 500
Утверждены ТКЗ
по кат. А₂+В+С₁
Детальная разведка

Эксплуатируется
Пригоден для строитель-
ства автомобильных
дорог

" "

Молине, 6 км к востоку от г.
Юрбаркас

Не уста-
новлена

1-6

900 000
Поиски

Эксплуатируется
Пригоден для ремонта
дорог

Собственно водно-
ледниковый

Грейчай, 7,5 км к запад-северо-за-
паду от г. Юрбаркас

То же

1-3

600 000
Поиски

Эксплуатируется
Пригоден для ремонта
дорог, для блоков
марки „25“

То же

Юрбаркас, западная окраина г. Юр-
баркас

59 040

1,7-8

238 900
Утверждены ТКЗ
по кат. А₂+В+С₁
Детальная разведка

Эксплуатируется
Пригоден для ремонта
дорог, для блоков
марки „25“

Содержание технического гравия (фракция > 5 мм) в смеси колеблется от 6,2 до 49,5%, песка (фракция 5,0—0,15 мм) — от 50,5 до 93,8%. В петрографическом отношении гравий и галька представлены карбонатными породами (59,54%); в меньшем количестве встречаются гранит (25%), полевые шпаты (8,15%), кварц (3%), песчаник (2,23%). Кроме того, в виде единичных зерен присутствуют лимонит, диорит и др. Песок в основном представлен кварцем (59,11%), значительно меньше полевых шпатов (18,11%), карбонатов (17,35%), слюды (5,35%). Встречаются единичные зерна граната, роговой обманки, гидрокислов железа, магнетита, ильменита, циркона, глауконита, эпидота, ставролита, фосфатов, дистена и гипса.

Месторождение имеет форму вытянутой в меридиональном направлении залежи. Мощность полезной толщи колеблется от 1,3 м (в юго-западной части) до 5,8 м (в центральной части), в среднем 3,37 м. Площадь разведанного участка составляет 503 938 м². Запасы на 1/1 1959 г. составляют 5 019 310 м³. Запасы утверждены ТКЗ по кат. А₂+В.

Мощность вскрыши колеблется от 0,3 до 2,7 м, в среднем 1,37 м. Подстилающими породами также является современноаллювиальный, мелкозернистый, кварцево-полевошпатовый песок.

Грунтовые воды встречаются на глубине от 1,5 до 6,7 м. Водоносный горизонт представлен гравелистыми песками. Приток воды колеблется от 0,34 до 0,91 л/сек.

Данные, полученные в результате физико-технических испытаний, показали следующее: песок в основном пригоден для бетонных конструкций, не насыщенных водой, при марке бетона «150» и ниже; гравий пригоден для бетонных конструкций, не насыщенных водой, марки «100—75» и ниже; из натуральной песчано-гравийной смеси в зависимости от количества цемента можно получить бетон марки «250» и ниже. Месторождение разрабатывается Вилиямпольским бетонным заводом.

В табл. 25 приводится список месторождений с запасами не менее 100 тыс. м³ по состоянию на 1/1 1959 г.

ВАЛУНЫ

В пределах республики месторождения валунов приурочены ко всем генетическим типам рельефа, за исключением озерно-ледниковых равнин. Наиболее распространены они в областях конечных морен. В меньшем количестве встречаются на равнинах основной морены, еще реже — в речных долинах и на зандровых полях.

Большинство валунов сложено изверженными породами, главным образом гранитами и мигматитами. Кроме того, имеются валуны гранодиоритовые, диоритовые, габбровые, сиенитовые, пироксенитовые, амфиболитовые и пр. Валуны метаморфического происхождения чаще всего представлены гнейсами. Встречаются валуны, сложенные кристаллическими сланцами, реже лептитами, филлитами. Встречаются валуны, сложенные осадочными породами, — известковые, доломитовые и др.

Указанные выше типы валунов на территории республики распределяются неравномерно. Гранитные в основном сосредоточены на северо-востоке Литвы (Обяльский, Дукштасский, Игналинский, частично Дусетский, Утенский и Швенчёнский районы). На западном склоне

Жемайтйской возвышенности, а также в Приморской низменности содержание гранитных валунов уменьшается и составляет всего 48%. Здесь преобладают валуны, сложенные основными породами. Гранитные валуны Северо-Восточной Литвы представлены кристаллическими породами, развитыми в районе Выборга и Восточной Финляндии.

Валуны осадочных пород были занесены с территории Эстонской и Латвийской республик во время последнего оледенения. В Средне-Литовской зоне валуны в основном (70—80%) представлены интрузивными породами, принесенными с Аландских островов и из Западной Финляндии. На долю валунов эффузивного происхождения здесь приходится лишь 5—12%.

За пределами распространения последнего оледенения, на Мединайкайско-Шальчининкайской возвышенности, состав валунов заметно меняется. Здесь, кроме пород, развитых в Средней Швеции и на Аландских островах, часто встречаются валуны, занесенные из Северной Швеции.

Исследование валунных месторождений с целью их практического использования не производилось. Месторождения детально не разведывались, поэтому нельзя дать их подробной характеристики. Кристаллические валуны обычно используются для строительства дорог. Валуны осадочных пород (известняковых) обжигаются для получения извести.

В табл. 26 приводятся месторождения с ориентировочно подсчитанными запасами не менее 1000 м³ по кат. С₁ или С₂ на 1/1 1959 г.

Таблица 26

Название и местонахождение месторождения	Площадь, м ²	Запасы, м ³
Алитусский район Валюнай—Гервенай, 12 км к северо-востоку от г. Алитус .	1 300 000	15 400
Вейсмунай—Клепочай, 21 км к югу от г. Алитус	45 000	1290
Биржайский район Пабирже, 10 км к юго-западу от г. Биржай	960 000	7600
Варенский район Ношкунай, 10,5 км к юго-юго-востоку от г. Варена . . .	200 000	4000
Мешкучай—Винкшине, 21 км к северо-востоку от г. Варена	120 000	1440
Вевисский район Бейжонис, 24 км к юго-западу от г. Вевис	80 000	110 000
Статконис, 18 км к югу от г. Вевис	4 000 000	53 888
Антакменис—Убишкес—Нечюнай, 21 км к юго-западу от г. Вевис	1 820 000	40 500
Даугайский район Пасамовис—Вайчкунишкес, 20 км к северо-востоку от г. Даугай	770 000	43 973
Буда—Ужукальняй, 4,5 км к северо-западу от г. Даугай .	130 000	6240
Езнайский район Интупонис, 16 км к востоку от г. Езнас	2 000 000	30 000
Жагарский район Гимбучай—Мончяй, 13 км к юго-востоку от г. Жагаре . .	15 000 000	5000—8000

Продолжение табл. 26

Название и местонахождение месторождения	Площадь, м ²	Запасы, м ³
Калварийский район Граужиняй, 18 км к западу от г. Калвария	150 000	18 000
Кибартский район Виштитис—Павиштитис, 21 км к югу от г. Кибартай . . .	1 450 000	220 470
Кретингский район Кретинга, 2 км к северо-востоку от г. Кретинга	1 500 000	9500
Лаздийский район Акменине, 6 км к северо-северо-востоку от г. Лаздияй .	150 000	113 100
Неравай—Грикопалис, 7 км к юго-востоку от г. Лаздияй .	400 000	7200
Галинияй—Бевиршаяй, 6 км к юго-западу от г. Лаздияй .	200 000	1400
Наузойи-Вильняский район Иодишкес—Тракеляй, 19 км к юго-востоку от г. Наузойи Вильня	4 000 000	19 810
Калабурдишкяй—Шакишке, 24 км к юго-юго-востоку от г. Наузойи Вильня	192 000	7107
Диджэйи—Куосине—Гуджяй, 18 км к юго-востоку от г. Наузойи Вильня	30 000	1850
Пакруойский район Клованияй, 7 км к юго-востоку от г. Пакруойс	9 000 000	1200
Прекульский район Стирбаяй, 19,3 км к северо-востоку от г. Прекуле	50 000	1000
Радвилишкский район Баронишкяй, 15 км к юго-западу от г. Радвилишкис . . .		10 000
Жиненай—Даукучяй, 6 км к югу от г. Радвилишкис . . .	3 000 000	10 000
Салантайский район Шаукляй, 9 км к северу от г. Салантай		80 000
Скуодасский район Рукай—Арсла, 12 км к юго-юго-востоку от г. Скуодас .	120 000	2000
Тракайский район Папляушкос—Бражуола, 9 км к северо-западу от г. Тракай	1 920 000	43 295
Ажуолияй—Жукляй, 19 км к юго-западу от г. Тракай .	1 500 000	30 730
Ужвентский район Валакюкай, 8 км к северо-востоку от г. Ужвентис		18 000
Укмергский район Варжгалай, 9 км к северо-западу от г. Укмерге	500 000	5000
Утенский район Бельбишкяй—Квикляй, 13 км к югу от г. Утена	3 000 000	200 000
Шауляйский район Гаштинай, 18 км к юго-западу от г. Шауляй	600 000	6000
Мешкуйчяй, 17 км к северо-востоку от г. Шауляй	7 000 000	2300—2500
Лигудай—Станюляй, 12 км к северо-северо-западу от г. Шауляй	5 000 000	1200—1500
Эйшишкский район Куриляй—Семашкос, 17 км к северо-западу от г. Эйшиш- кес	1 500 000	19 135
Пабаре—Буйвидай, 12,5 км к северу от г. Эйшишкес . . .	700 000	5970

ЯНТАРЬ

История добычи янтаря¹, или литовского золота, неразрывно связана с историей и культурой литовского народа. Уже в каменном веке янтарь широко применялся в быту и искусстве древнелитовских (балтийских) племен, кроме того, еще до нашей эры он являлся одним из важнейших объектов торговли.

В древности янтарь собирался на морском пляже или добывался из неглубоких ям, вырытых в янтароносной породе. Добыча янтаря на побережье Юго-Восточной Балтики началась в XV в. и достигла расцвета во второй половине прошлого столетия. Основным районом добычи являлся западный берег Самбийского полуострова (Пальминикен, по-литовски Пальвининкай) и прибрежная часть залива Куршю Марес, возле пос. Юодкранте (коса Куршю Нерия). В период с 1862 по 1890 г. с помощью землечерпалок интенсивно разрабатывалось месторождение вблизи пос. Юодкранте. В течение 28 лет здесь было добыто около 2250 т янтаря; в 1890 г. работы по добыче в этом районе были прекращены. В конце XIX в. были обнаружены и некоторое время разрабатывались менее продуктивные месторождения — гнезда янтаря в районе поселков Пемпай и Лушай (Прекульский район), а также к северу от г. Паланга (Кунигишкяй, Мончишкяй).

Наиболее интенсивная добыча янтаря была организована на Самбийском берегу Балтийского моря в Пальвининкай (Янтарное). Сначала янтарь добывался при помощи шахт и штолен, затем открытыми работами в карьерах. В среднем из 1 м³ янтароносной породы добывалось 1—3 кг янтарного сырца (Bubnys, 1957). В заливе Куршю Марес концентрация янтаря была значительно меньше и составляла примерно 1 кг на 20 м³ породы.

В настоящее время основная масса янтаря добывается в карьерах пос. Янтарное. Янтарь, собираемый на морском берегу, составляет небольшой процент. В пределах Литовской ССР богатые месторождения на суше неизвестны, весь янтарь собирается со дна прибрежной части и пляжа Балтийского моря, где он находится уже во вторичном залегании. Поиски янтароносных отложений, организованные в 1954 г., не увенчались успехом, однако нахождение янтаря в северной части залива Куршю Марес, а также в пределах Приморской низменности показывает, что возможность обнаружения новых месторождений не исключена.

Все известные на территории республики месторождения (Юодкрантское, Палангское, район вблизи Пемпай — Лушай, Прекульский район) связаны с отложениями литоринового моря. Как правило, базальные слои этих отложений богаты остатками водорослей и намывной древесиной.

Янтароносные отложения залегают под современными морскими и лагунными осадками (в заливе) и морскими или аллювиальными отложениями в пределах Приморской равнины. Подстилающими породами обычно являются более древние морские или озerno-аллювиальные отложения. Реже янтароносные слои непосредственно подстилаются ледниковыми образованиями. В Паланге янтарь добывался из залегающих под торфом морских песков литоринового времени.

¹ Литовское название «гинтарас» (гинти—оборонять, спасать).

По условиям аккумуляции морских отложений можно предположить, что скопление и отложение больших масс янтаря происходило в бухтах или углублениях прибрежной части дна литоринового моря, где преобладала тенденция к осадконакоплению. Указанное обстоятельство необходимо учитывать при постановке дальнейших геологопоисковых работ на янтарь и в связи с этим тщательнее прослеживать древ-

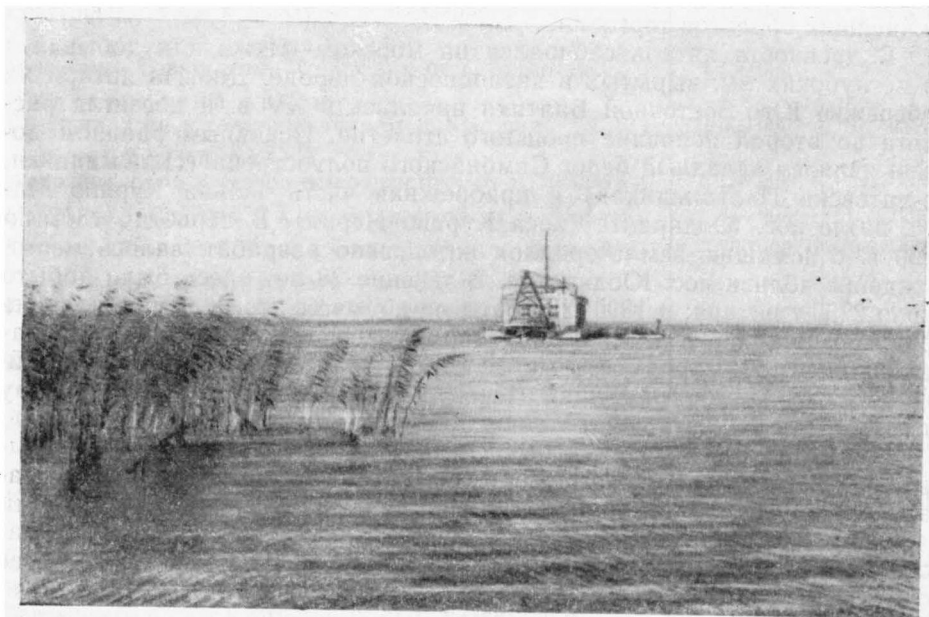


Рис. 48. Поиски янтаря в заливе Куршю Марес (фото С. Тамкутонис)

нюю береговую линию литоринового моря с целью обнаружения перспективных участков.

Учитывая все имеющиеся данные о геологическом развитии в поздне- и послеледниковое время прибрежной части Литвы, прибрежную полосу суши, занятую в прошлом литориновым морем, следует считать перспективной в отношении нахождения янтаря. Наибольший практический интерес представляет северная часть залива Куршю Марес от линии Нида — Вентес Рагас к северу, а также некоторые участки литориновой террасы, расположенные между поселками Кинтай — Прекуле и г. Клайпеда. Для выявления здесь новых месторождений янтаря требуется проведение поисково-буровых и землечерпательных работ, в первую очередь на дне северной части залива Куршю Марес (рис. 48).

ГЛАУКОНИТ

В Латвийской ССР глауконит известен в силурийских, верхнеюрских и меловых отложениях. Эти отложения распространены в западной, южной и юго-восточной частях республики. В нижнем течении р. Швентойи и в долине р. Нерис (Кернаве — Гегужине) глауконитовые отложения альбского возраста в коренном залегании выходят на поверхность; в виде отторженцев они известны в долине р. Нямунас

в районе Юрбаркас, в долине р. Нерис (населенные пункты Скаруляй Ионавского района, Гегужине Кайшлядорского района), в долине р. Меркис (населенный пункт Акмус Варенского района).

Глауконитовые отложения сеноманского яруса встречаются в долине р. Меркис (в районе населенных пунктов Памеркис — Мелупис).

Мощность альбских — сеноманских глауконитовых пород не превышает 70 м (Друскинниккай). Физико-химические и технологические свойства глауконита до сих пор не исследовались. Запасы глауконита не подсчитаны.

Глауконит может быть использован для производства красок, как удобрение и как фильтрующий материал. Значение глауконита повышает то обстоятельство, что вместе с ним в отложениях встречается фосфорит.

ФОСФОРИТЫ

Меловые отложения, с которыми связаны фосфориты, наиболее распространены в западной, юго-западной и южной частях Литвы. Фосфоритовые отложения (вместе с глауконитом) обнажаются по рекам Швентойи, Нерис и Меркис.

В меловых отложениях Южной Прибалтики известно восемь фосфоритовых горизонтов: первый и второй известны в альбских отложениях, третий и четвертый — в сеноманских, пятый и шестой — в туронских, седьмой — в сантонских, а восьмой, известный и за пределами республики (Гродно), относится к маастрихтским отложениям. Наиболее продуктивным является второй фосфоритовый горизонт. По данным И. Далинкевичюса, в скважине Еся фосфорит достигает 700—800 кг/м². Содержание фосфора в фосфоритах не одинаково: во втором фосфоритовом горизонте 17,1%, в четвертом 20,1% и в пятом горизонте 24,3% (наивысшее). Более точных данных о фосфоритах Литвы пока не имеется. Не подсчитаны запасы фосфоритов, неизвестны и их физические и технологические данные.

Условия эксплуатации фосфоритов неблагоприятны, так как их покрывают мощные водоносные породы более молодых отложений.

КАМЕННАЯ СОЛЬ

Отложения каменной соли мощностью около 0,7 м встречены в Каунасской скважине на глубине 197 м в породах верхнепермского возраста (верхний цехштейн). В Таурагском районе встречаются соленые воды пермских горизонтов, что свидетельствует о наличии соли в этом районе. В Калининградской области мощность отложения солей достигает 150 м и выше. В скважине, расположенной между гг. Черняховск и Гусев, каменная соль верхнепермского (средний цехштейн) возраста мощностью 162 м встречена на глубине 759—930 м и залегает в толще ангидритов. Каменная соль такой же мощности, также расположенная между ангидритами, встречена и в районе Калининграда (Южно-Калининградская скважина), где она находится на глубине 1069—1225 м.

АНГИДРИТЫ

Известный практический интерес могут представить залежи ангидрита в южной части Литвы, между городами Пренай и Каунас. Здесь рядом скважин на глубине от 192 до 348 м встречен сравнительно мощный пласт чистого ангидрита. Залегание толщи ангидрита мощностью

28 м на глубине 192 м обнаружено скважиной в северной части г. Каунас. В районе г. Пренай на глубине 284 м встречена гипсо-ангидритовая толща мощностью 71 м. Верхняя часть толщи представлена 14-метровым слоем гипса, остальная часть, за исключением двух нижних метров, представлена чистым серым с голубоватым, реже зеленоватым и коричневатым оттенками мелкозернистым плотным ангидритом.

Указанные ангидриты являются лагунными отложениями верхнепермского бассейна. Ангидриты подстилаются пермскими нижнецехштейновыми известняками, а покрываются верхнепермскими и триасовыми кирпично-красными глинами и мергелями.

Описанная выше площадь распространения ангидритов приурочена к юго-восточному склону Балтийской синеклизы. Ангидриты погружаются здесь к западу и северо-западу; к северу пермские отложения выклиниваются.

В Таурагском районе структурными скважинами толща ангидритов вскрыта на глубине 330—400 м. Наибольшая мощность (полностью не пройденная) здесь 70 м. Эти ангидриты могут представлять практический интерес.

ЖЕЛЕЗНЫЕ РУДЫ

Железная руда в Литовской ССР приурочена к юрским и четвертичным отложениям. Присутствие железной руды в докембрийских отложениях предполагается только на основании геофизических данных (в районе Тумасоняй — Субата на северо-востоке республики).

В юрских отложениях железная руда келловейского и оксфордского возраста. Сферосидерит нижнекелловейского возраста имеется в окрестностях населенного пункта Кликоляй (северная часть Литвы), сильноожелезненные песчаники и мергели распространены в среднекелловейских отложениях; прослой сидерита мощностью около 20 см встречается в нижнеоксфордских породах. Юрские отложения с железной рудой распространены местами в северной части республики, а также на юге, юго-западе и западе Литвы. Железные руды (лимонит) четвертичного периода голоценового возраста встречаются на юге республики в болотах Казлу Руда, Вишакио Руда.

В сидеритах и сферосидеритах юрского возраста содержание железа достигает 40%, в среднекелловейских песчаниках — 16%. Железные руды юрского возраста исследовались только в районе Папиле. Из-за незначительной мощности руды практического значения не имеют.

Железные руды современного отдела до 1941 г. эксплуатировались кустарным способом для производства красок, в настоящее время они не эксплуатируются. Запасы их невелики и не подсчитаны.

Кроме железистых песчаников, сидерита, сферосидерита и лимонита, в Литве известны очень мелкие месторождения охры, не имеющие промышленного значения и не исследованные.

ИСТОРИЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ

Территория Литовской ССР в гидрогеологическом отношении изучена слабо.

Первые отрывочные сведения о минеральных водах Литвы появились в печати к концу XVIII и в начале XIX в. (Юндзил, 1792; Гродгус, 1818; Ульман, 1827; Эйхвальд, 1830, 1860; Фонберг, 1835, 1838 и др.). Кроме того, были опубликованы небольшие сводки о минеральных источниках (Иностранцев, 1882; Линстов, 1918). В конце XIX и в начале XX в. на территории Литвы началось бурение скважин на воду. Полученные при этом гидрогеологические данные были опубликованы в работах С. Г. Войслава (1897), И. Ф. Синцова (1908), Б. Рыхловского (1917) и М. Кавецкиса (1930—1931).

Широко развернулись гидрогеологические исследования после Великой Отечественной войны. Был накоплен большой фактический материал, появились сводки и работы о подземных водах отдельных районов и территории Литовской ССР в целом (Гаврилко, 1946; Духанина, 1946, 1947, 1949; Кавецкис, 1949; Силин-Бекчурин, 1951; Лаумянскас, 1955; Петрулис, 1954, 1959—1960; Гатальский, 1954; Букелис, 1956; Кондратас, 1958—1960; Игнатавичус, 1960).

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

Территория Литовской ССР занимает северо-восточную часть большого Балтийского (Польско-Литовского) артезианского бассейна, границы которого уходят далеко за пределы республики. На севере он граничит с Балтийским щитом, на северо-востоке примыкает к Латвийскому прогибу (седловине), на юге и юго-востоке — к Белорусско-Мозурскому выступу кристаллического фундамента и на юго-западе — к Паморско-Куявскому антиклинорию.

Подземные воды Балтийского артезианского бассейна в пределах территории Литвы приурочены почти ко всем стратиграфическим горизонтам — от докембрийского до четвертичного; они характеризуются большим разнообразием условий циркуляции, химического состава и характера водовмещающих пород.

Все отложения в различной степени водоносны и объединяются в сложный комплекс мульдобразно залегающих водоносных горизонтов, которые разобщаются относительно водонепроницаемыми породами различной мощности — глинами, глинистыми алевролитами и мергелями. Основными водовмещающими породами являются пески, песчаники, известняки и доломиты. Мульдобразное залегание водоносных горизонтов в пределах Балтийского артезианского бассейна обуслов-

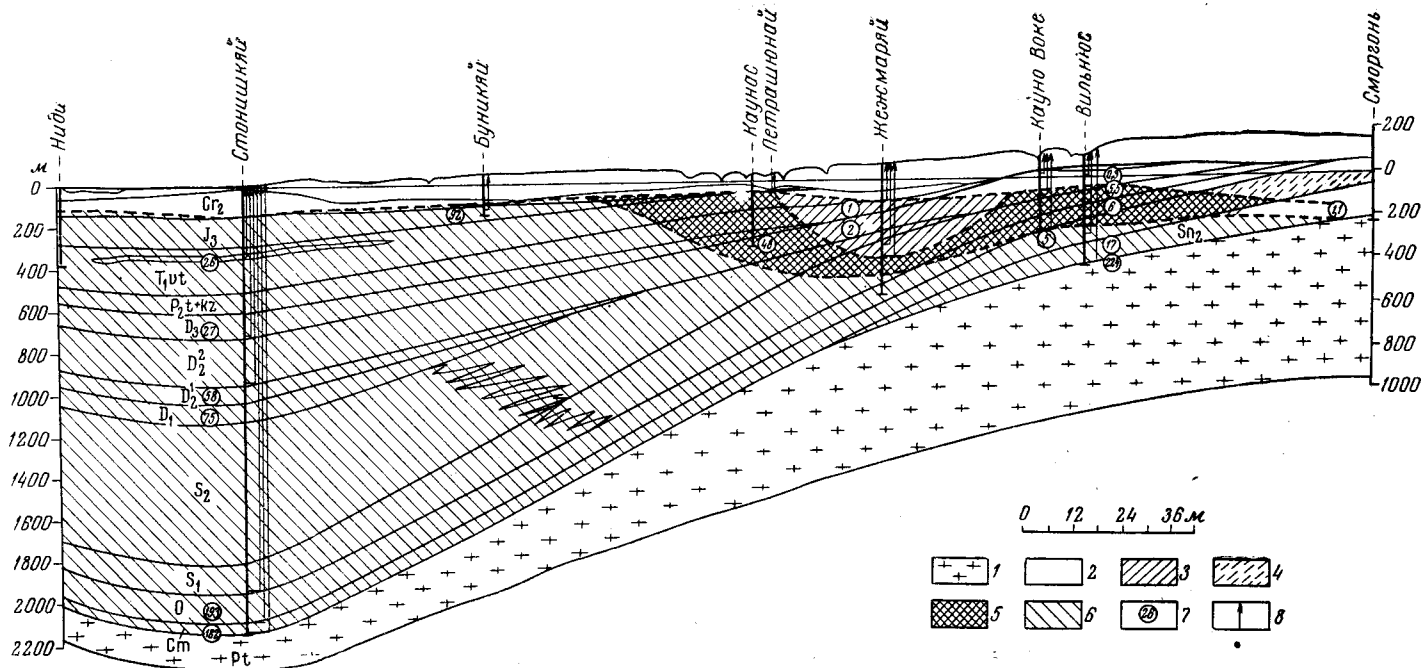


Рис. 49. Схематический гидрогеологический профиль по линии Ниды—Каунас—Вильнюс—Смаргонь
(составил А. Р. Кондратас)

1 — кристаллические породы; 2 — пресные воды, гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-сульфатные; 3 — слабосоленоватые воды, сульфатные; 4 — слабосоленоватые воды, хлоридно-гидрокарбонатные; 5 — соленые воды, сульфатно-хлоридные и хлоридно-сульфатные; 6 — соленые воды и рассолы, хлоридные; 7 — минерализация, г/л; 8 — пьезометрический уровень

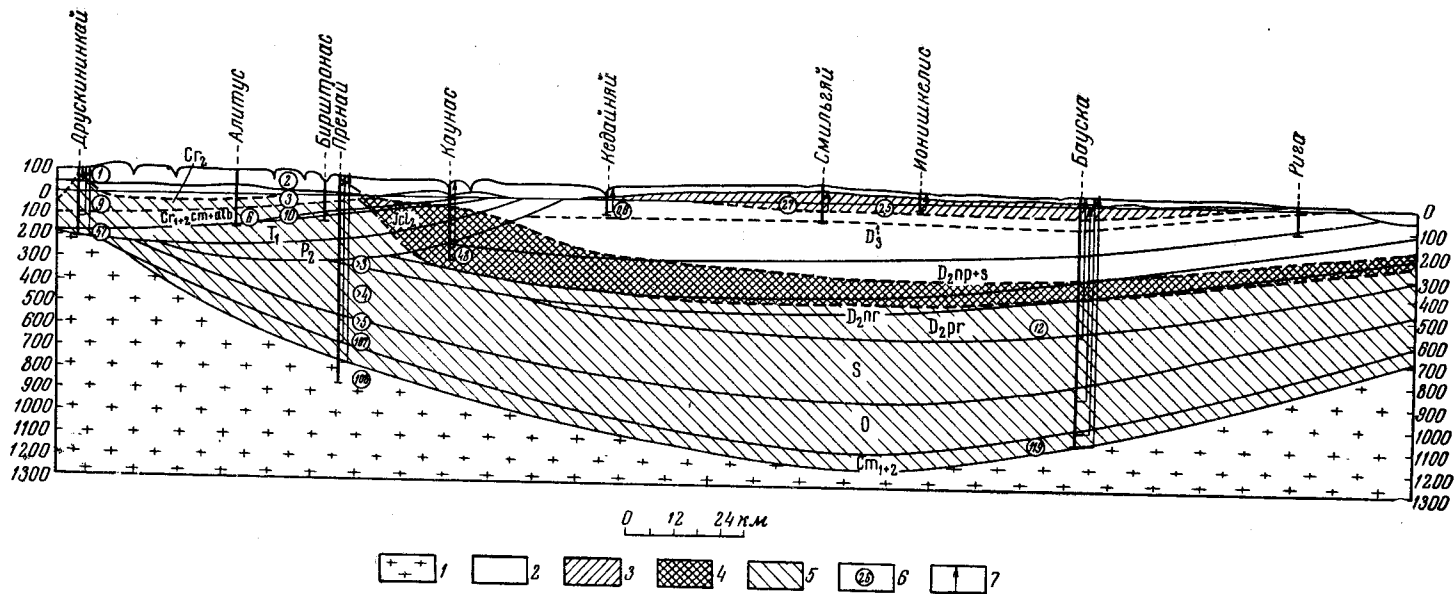


Рис. 50. Схематический гидрогеологический профиль по линии Друскинникай—Каунас—Рига (составил А. Р. Кондратас)
 1 — кристаллические породы; 2 — пресные воды, гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-сульфатные; 3 — слабосоленоватые воды, сульфатные; 4 — соленые воды, сульфатно-хлоридные и хлоридно-сульфатные; 5 — соленые воды и рассолы, хлоридные; 6 — минерализация, г/л; 7 — пьезометрический уровень

ливаает значительное колебание глубин их залегания, что в свою очередь определяет различие в напорах и химическом составе подземных вод одного и того же горизонта от области питания к области погружения и разгрузки (рис. 49, 50).

Для артезианского бассейна характерна вертикальная гидрохимическая зональность подземных вод (Кондратас, 1958). В вертикальном разрезе выделяются гидрокарбонатная, сульфатная, сульфатно-хлоридная или хлоридно-сульфатная и хлоридная зоны. Сульфатная и сульфатно-хлоридная или хлоридно-сульфатная зоны сплошного распространения не имеют. Некоторые отклонения от отмеченной вертикальной геохимической зональности наблюдаются в северной части Литвы, в районе неглубокого залегания верхнедевонских гипсоносных отложений. В этих районах до глубины 30 м находятся сульфатные минерализованные воды, под ними до глубины 400 м — пресные воды. Глубже по разрезу следуют зоны хлоридно-сульфатных и хлоридных вод.

Слабее выражена горизонтальная гидрохимическая зональность подземных вод. Она проявляется в увеличении минерализации и смене типов вод по мере погружения водоносных горизонтов от области питания к центру артезианского бассейна. В гидрохимическом разрезе отдельных водоносных горизонтов некоторые зоны отсутствуют, в связи с чем последовательность смен одних зон другими нарушается.

ВОДЫ ДОЧЕТВЕРТИЧНЫХ ПОРОД

ВОДЫ ДОКЕМБРИЙСКИХ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОД

Подземные воды докембрийских кристаллических пород на территории Литовской ССР изучены слабо. По данным глубокого бурения в городах Вильнюс, Пренай, Стонишкяй, Друскининкай и в других пунктах, известно, что кристаллические породы, представленные гранитами, гнейсами с прослоями амфиболитов, кристаллическими сланцами, гранодиоритами, являются сильновыветрелыми, разбиты трещинами и разломами. Мощность коры выветривания кристаллических пород в некоторых местах (при неполном вскрытии) достигает 40 м (г. Пренай), глубина их залегания изменяется от 300 до 2108 м.

Скважины, вскрывшие кристаллические породы, дают самоизливающуюся воду. Высота фонтана достигала 48 м (г. Пренай). Пьезометрические уровни вод в скважинах снижаются от Белорусско-Мозурского выступа кристаллического фундамента к северо-западу, т. е. в сторону дренирующего бассейна — Балтийского моря. Водообильность кристаллических пород колеблется в широких пределах и тесно связана с трещиноватостью пород. Дебит скважин самоизливом изменяется от 10,5 до 11,1 л/сек.

Вода докембрийских кристаллических пород сильно минерализована (рассол) хлоридного натриевого¹ типа. Минерализация воды изменяется от 22,5 до 194 г/л. В воде присутствуют бром (от 5 до 270 мг/л) и йод (до 1 мг/л). Минерализация воды увеличивается от области поднятия Белорусско-Мозурского выступа кристаллического фундамента к центру артезианского бассейна. В сводовой части Белорус-

¹ Тип воды указывается по убывающим анионам и катионам.

ско-Мозурского выступа, расположенного в пределах Белорусской ССР, развиты пресные гидрокарбонатные кальциево-магниевые воды.

Химический состав вод докембрийских пород приводится в табл. 27.

Таблица 27

Наименование пункта	Глубина опробования, м	Сухой остаток, г/л	Содержание компонентов, мг/л					
			Na + K	Mg	Ca	Cl	SO ₄	HCO ₃
г. Вильнюс . . .	509	22,5	5 439,9	727,0	1308,0	10 740,0	2689,9	209,3
г. Пренай . . .	863	106,8	32 426,2	2229,6	4953,2	63 450,0	2382,9	97,6

КЕМБРИЙСКИЙ ВОДОНОСНЫЙ КОМПЛЕКС

Воды кембрийских отложений имеют в Литве широкое распространение.

Кембрийский водоносный комплекс представлен толщей перемежающихся, не выдержанных по простирацию и мощности слоев песков, песчаников, глин и алевролитов различного гранулометрического состава с преобладанием в разрезе песков и песчаников. Таким образом, кембрийские отложения, заключающие прослой и линзы глин, представляют собой довольно сложный водоносный комплекс, содержащий этажные пластовые высоконапорные воды.

Указанный водоносный комплекс залегает на выветрелой поверхности кристаллических и метаморфических пород. Водоупор между кристаллическими и кембрийскими отложениями отсутствует, благодаря чему подземные воды, заключенные в толще этих отложений, гидравлически связаны между собой и имеют одинаковый химический состав. Мощность кембрийского водоносного комплекса увеличивается с запада на восток со 128 до 210 м. В кровле комплекса залегают ордовикские отложения, а на участке Белорусско-Мозурской антеклизы — мезозойские и в некоторых местах четвертичные образования. Глубина залегания кровли водоносного комплекса колеблется от 293 до 2059 м.

В юго-восточной части Литвы и в соседних районах Белоруссии, на склоне Белорусско-Мозурской антеклизы, развиты пресные гидрокарбонатные воды с концентрацией солей до 0,3 г/л. По мере погружения водоносного комплекса от Белорусско-Мозурской антеклизы к центру артезианского бассейна минерализация воды увеличивается до 193 г/л.

Кембрийский водоносный комплекс Балтийского артезианского бассейна в пределах Литовской ССР содержит высоконапорные воды. Скважины, вскрывшие этот водоносный комплекс, дали самоизливающиеся — фонтанирующие воды. Высота фонтана колеблется от 124 м абсолютной высоты на склоне Белорусско-Мозурской антеклизы до 18 м абсолютной высоты в центральной части артезианского бассейна. Водобильность кембрийского водоносного комплекса зависит от фациального состава пород. В восточном направлении, на склоне Белорусско-Мозурской антеклизы, мощность водоносного горизонта увеличивается, обогащаясь грубозернистым материалом, в результате чего водобиль-

ность пород повышается до 30,6 л/сек, тогда как в центральной части бассейна она составляет 0,4 л/сек.

Химический состав вод кембрийского водоносного комплекса приводится в табл. 28.

Таблица 28

Наименование пункта	Глубина опробования, м	Сухой остаток, г/л	Содержание компонентов, мг/л					
			Na+K	Mg	Ca	Cl	SO ₄	HCO ₃
м. Кауно Воке .	332	4,8	1494,8	30,6	71,0	1948,8	360,5	524,2
г. Вильнюс . .	503	22,5	6246,4	478,7	1422,9	114450,0	2638,9	200,1
г. Пренай . . .	754	105,8	32585,3	1998,8	5260,6	63627,2	2299,5	93,2
с. Стонишкяй .	2112—2012	182,0	38930,3	3453,4	24348,6	103826,9	82,4	226,9

Воды кембрийских отложений на территории Литовской ССР по химическому составу относятся к хлоридному натриевому типу. В водах отсутствуют сульфаты натрия, но отмечается присутствие хлоридов кальция и магния с преобладанием хлористого кальция. Вода содержит бром (от 40 до 607 мг/л) и йод (от 0,63 до 9 мг/л). Температура воды кембрийских отложений увеличивается по мере их погружения от области питания к центру артезианского бассейна с 12 до 60°.

Подземные воды кембрийских отложений в практических целях не используются.

ОРДОВИКСКИЙ ВОДОНОСНЫЙ КОМПЛЕКС

Отложения ордовикской системы на территории Литовской ССР развиты повсеместно, за исключением района Друскининкай, расположенного в пределах Белорусско-Мозурской антеклизы.

Ордовикский водоносный комплекс представлен известняками, глинистыми и мергелистыми, часто доломитовыми. Общая мощность водоносного комплекса возрастает в северо-восточном направлении и составляет около 190 м. Глубина залегания кровли водоносного комплекса увеличивается по мере погружения кристаллического фундамента.

Вся толща ордовикских отложений, по данным глубокого бурения, разбита трещинами и кавернами, по которым циркулируют трещинные воды. Водоупорный горизонт между кембрийскими и ордовикскими водоносными отложениями отсутствует, в результате чего они гидравлически связаны. Водообильность водоносного комплекса вследствие неравномерной трещиноватости различна. Дебит скважин самоизливом колеблется от 0,5 до 25 л/сек. Пьезометрический уровень данного водоносного комплекса в скважинах снижается в западном и юго-западном направлениях.

Минерализация воды этого комплекса неоднородна. В зависимости от глубины его залегания увеличивается концентрация солей в водах: в центральной части Балтийского артезианского бассейна она достигает 193,8 г/л (с. Стонишкяй), а в его краевых частях колеблется от 2,3 до 21 г/л.

Химический состав вод ордовикского водоносного комплекса приводится в табл. 29.

Таблица 29

Наименование пункта	Глубина опробования, м	Сухой остаток, г/л	Содержание компонентов, мг/л					
			Na'+K'	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Cl'	SO ₄ ^{''}	HCO ₃ '
д. Бернотай . .	196—272	11,96	2194,61	427,85	809,69	5445,0	688,85	71,4
г. Вильнюс . .	265	7,37	1371,03	152,44	664,0	2463,0	1480,0	307,4
с. Стонишкяй .	1975—1990	193,85	36975,49	3455,87	27094,08	115060,0	140,8	85,4

В центральной части артезианского бассейна в значительном количестве в воде присутствует хлористый кальций, в то время как содержание хлористого магния достигает нескольких процентов. Содержание в воде сульфатов и гидрокарбонатов ничтожно. Количество сульфатов увеличивается по направлению к краевым частям бассейна.

Химический состав вод ордовикских отложений от области питания к центру артезианского бассейна изменяется от хлоридно-сульфатного натриево-кальциевого к хлоридному натриево-кальциевому. В центральной части бассейна в воде появляются йод и бром: в скважине Стонишкяй содержание йода составляет 1,27 мг/л, брома 233 мг/л.

Воды ордовикских отложений в практических целях не используются.

СИЛУРИЙСКИЙ ВОДОНОСНЫЙ КОМПЛЕКС

Силурийские отложения представлены известняками, доломитовыми известняками, доломитами, мергелями и глинами, в виде включений присутствует гипс, заполняющий трещины и каверны. Наличие прослоек мергелей и глин обуславливает развитие нескольких слабоизолированных водоносных горизонтов. Общая мощность водоносного комплекса в центральной части артезианского бассейна достигает 714 м. В южной и юго-восточной частях бассейна силурийские породы залегают на сравнительно небольшой глубине — 161 м от поверхности земли, а в его осевой части на глубине 1212 м.

Ближайшей областью питания водоносного комплекса является Белорусско-Мозурская антеклиза. Питание водоносного комплекса осуществляется путем поступления воды из перекрывающих его водоносных горизонтов, в том числе из четвертичных. Пьезометрический уровень силурийского водоносного комплекса снижается от Белорусско-Мозурского выступа кристаллического фундамента в сторону Балтийского моря.

Водообильность силурийских пород различна и зависит главным образом от трещиноватости пород, которая отчетливо заметна в краевых частях Балтийского артезианского бассейна, а в осевой его части проявляется значительно слабее или совсем отсутствует. В краевой зоне артезианского бассейна скважины самоизливом дают 12 л/сек. тогда как в его центральной части силурийские отложения являются практически неводоносными. Одновременно с увеличением мощности силурийских отложений от краевых частей артезианского бассейна

к его центру наблюдается резкое повышение глинистости пород, в результате чего они становятся практически безводными.

На склоне Белорусско-Мозурской антеклизы водоупор между силурийским и ордовикским водоносными комплексами отсутствует.

Химический состав вод изменяется как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении. Минерализация воды с глубиной увеличивается главным образом за счет возрастания количества хлористого натрия. На склоне Белорусско-Мозурского выступа кристаллического фундамента (г. Вильнюс) в силурийском водоносном комплексе развиты хлоридно-сульфатные натриево-кальциевые воды (плотный остаток 6,4 г/л), в сторону погружения водоносного комплекса, в г. Пренай — хлоридные натриевые.

Результаты анализов вод данного водоносного комплекса приводятся в табл. 30.

Таблица 30

Наименование пункта	Глубина опробования, м	Сухой остаток, г/л	Содержание компонентов, мг/л					
			Na ⁺ +K ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Cl ⁻	SO ₄ ⁼⁼	HCO ₃ [']
г. Вильнюс . .	204	6,47	1600,0	135,8	547,9	2580,0	1459,0	303,7

Воды силурийских отложений для практических целей не используются.

ВОДЫ ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Девонские отложения на территории Литовской ССР имеют широкое распространение. К ним относится несколько водоносных горизонтов, выделяемых по разрезам отдельных буровых скважин, однако из-за недостатка фактического материала региональная характеристика их затруднена. Водоносные горизонты различаются по химизму подземных вод и по литологическому составу водовмещающих пород. В том случае, когда горизонты охватывают несколько водоносных слоев, они рассматриваются как отдельные водоносные комплексы.

Нижнедевонский водоносный комплекс

Отложения нижнего девона (стонишкяйские слои) развиты только в центральной части артезианского бассейна. Представлены они в основном толщей алевролитов, чередующихся с песками, песчаниками или конгломератами. Общая мощность водоносного комплекса около 100 м (с. Стонишкяй). В гидрогеологическом отношении эти отложения почти не изучены, имеются данные лишь по одной буровой скважине, пробуренной в осевой части Балтийского артезианского бассейна (с. Стонишкяй), вскрывшей воды этих отложений на глубине 1072 м. Отложения нижнего девона слабоводоносны и содержат напорные воды. Пьезометрический уровень воды при вскрытии установился на 12,5 м ниже поверхности земли. Воды, приуроченные к нижнедевонским отложениям, имеют хлоридный натриевый состав. Концентрация солей достигает 75 г/л.

Химический состав вод нижнедевонского водоносного комплекса приводится в табл. 31.

Таблица 31

Наименование пункта	Глубина опробования, м	Сухой остаток, г/л	Содержание компонентов, мг/л					
			Na ⁺ +K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻
с. Стонишкяй	1072,0— 1077,5	75,0	21565,49	486,4	6312,6	44416,2	1696,0	48,31

Минерализованные воды нижнедевонских отложений содержат повышенное количество брома (253 мг/л) и йода (0,72 мг/л). Температура воды 22°.

Воды нижнедевонских отложений в практических целях не используются.

Кемерско-пярусский водоносный комплекс

Водовмещающими породами кемерско-пярусского водоносного комплекса являются пески, песчаники, местами сцементированные гипсовым цементом. Эти водоносные отложения образуют прослойки в толще пестроцветных глин и алевроитов мощностью от 0,5 до 13 м. Общая мощность прослоек составляет 76 м. На территории Литовской ССР этот водоносный комплекс опробован только одной скважиной в с. Стонишкяй. Воды, приуроченные к данным отложениям, являются напорными; при вскрытии их в центральной части артезианского бассейна на глубине 903 м появился фонтан высотой 8 м.

Химический состав вод кемерско-пярусского водоносного комплекса показан в табл. 32.

Таблица 32

Наименование пункта	Глубина опробования, м	Сухой остаток, г/л	Содержание компонентов, мг/л					
			Na ⁺ +K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻
с. Стонишкяй	903,0—921,0	58,7	20717,5	60,8	1853,7	33754,4	2016,0	72,47

По мере погружения водоносных отложений увеличивается степень минерализации вод и изменяется их химический состав. Так, на Латвийском прогибе, в районе Плявиняс, на глубине 429 м развиты хлоридно-сульфатные натриево-кальциевые воды с общей минерализацией 5,6 г/л. В районе Бауска на глубине 590 м развиты хлоридные натриево-кальциевые воды (минерализация вод 12 г/л), а в районе Стонишкяй — хлоридные натриевые воды с концентрацией солей 58,7 г/л. С глубиной воды обогащаются и другими элементами: на Латвийском прогибе, в районе Бауска, на глубине 590 м вода содержит 21,3 мг/л брома и 0,04 мг/л йода, а в районе Стонишкяй (центральная часть артезианского бассейна) на глубине 903 м количество брома возрастает до 201 мг/л, йода — до 0,72 мг/л.

Наровский водоносный горизонт

Этот водоносный горизонт приурочен в основном к трещиноватым мергелям, доломитам и доломитизированным известнякам наровского горизонта среднего девона, которые широко развиты на северном склоне Белорусско-Мозурской антеклизы. В центральной части Балтийского артезианского бассейна (г. Скуода, с. Стонишкяй) в разрезе наровских слоев преобладают глины и глинистые мергели, в результате чего данный горизонт является здесь практически безводным. Обнаруженные в разрезе наровских слоев включения гипса существенно влияют на формирование химического состава подземных вод. Мощность водовмещающих пород различна: в центральной части артезианского бассейна она достигает 142,5 м (с. Стонишкяй), а на северном склоне Белорусско-Мозурской антеклизы, в районе г. Вильнюс, равна 91,4 м; в южных районах республики и в Калининградской области эти отложения отсутствуют.

На восточном склоне артезианского бассейна подземные воды наровского водоносного горизонта вскрыты многими буровыми скважинами. Удельный дебит скважин, вскрывших данный водоносный горизонт, не превышает 1 л/сек; в некоторых местах скважины оказались совсем безводными. Водоносный горизонт является напорным, пьезометрический уровень воды в скважинах снижается к западу и юго-западу, т. е. в сторону Балтийского моря и местами к р. Нерис, которая непосредственно или через погребенную долину дренирует описываемый горизонт.

Химический состав вод наровского водоносного горизонта приводится в табл. 33.

Таблица 33.

Наименование пункта	Глубина опробования, м	Сухой остаток, г/л	Содержание компонентов, мг/л					
			Na'+K'	Mg''	Ca''	Cl'	SO ₄ ^{''}	HCO ₃ '
Швенчёнский район, с. Давайсяй	147,0	0,529	133,4	23,6	50,5	41,6	9,1	542,9
Игналинский район, с. Лаумаке	160,0	0,684	96,86	39,1	88,62	38,61	257,6	314,2
г. Вильнюс, район Жверинас	85,5	0,326	1,6	27,3	76,0	10,0	16,0	329,0
г. Вильнюс, опорная скважина	110,0	0,259	6,9	25,8	53,4	28,13	40,4	210,2
То же	160,0	5,352	1304,5	93,5	431,2	1755,0	1245,0	327,0
г. Вильнюс, водозабор „Лесники“	75,0	5,100	531,2	262,1	720,4	1458,5	1695,8	280,6
Тракайский район, оз. „Борове“	114,0—122	1,394	209,5	52,9	157,2	404,0	261,7	280,6
с. Белая Вока, скв. № 6	120,0—167,0	0,306	14,3	19,0	81,45	17,5	3,0	341,6
м. Кауно Воке	106,0	0,400	0,7	17,3	70,4	5,1	7,4	285,0

Химический состав вод изменяется по мере погружения водоносных отложений к центру артезианского бассейна. Так, в восточных районах территории Литовской ССР, в краевой части артезианского бассейна (города Швенчёнис, Игналина) развиты пресные воды смешанного химического состава. Юго-западнее, в районе г. Вильнюс, в верхней части наровского водоносного горизонта развиты пресные гидрокарбонатные кальциево-магниевые воды, однако в его нижней части появляются солоноватые хлоридно-сульфатные натриево-кальциевые воды с концентрацией солей около 5,3 г/л. Повышенную сульфатность подземных вод вызывает наличие гипса в водовмещающих породах. На северном склоне Белорусско-Мозурской антеклизы наровский водоносный горизонт содержит пресную воду, которая используется для водоснабжения ферм некоторых совхозов и колхозов.

Область питания вод, приуроченных к наровским отложениям, находится на склоне Белорусско-Мозурской антеклизы, где водоносные отложения залегают непосредственно под четвертичными отложениями. Питание их происходит за счет вод четвертичных отложений.

Упнинкайско-швентойский водоносный комплекс

Подземные воды, приуроченные к отложениям упнинкайских слоев среднего девона и швентойских слоев верхнего девона, на территории Литовской ССР имеют широкое распространение. Они отсутствуют в южных и юго-западных районах республики.

Водовмещающими породами являются мелкозернистые кварцевые слюдястые пески и слабо сцементированные песчаники, переслаивающиеся сплошными пестроцветными глинами, слои которых не выдержаны как по мощности, так и по площади. Водоупорной кровлей данного водоносного комплекса служат мергели и глины иераских слоев верхнего девона.

На склоне Белорусско-Мозурской антеклизы, в восточных районах республики, пестроцветные континентальные образования упнинкайских и швентойских слоев залегают непосредственно под четвертичными отложениями на абсолютной отметке выше 100 м. В сторону погружения оси артезианского бассейна кровля водоносного комплекса снижается до — 600 м. Таким образом, амплитуда колебания кровли водоносного комплекса составляет более 700 м, что в свою очередь оказывает влияние на распространение подземных вод, а также на формирование их химического состава.

Мощность водоносного комплекса колеблется от 131 до 240 м, уменьшаясь к юго-востоку. Воды являются напорными, в местах с пониженным рельефом фонтанируют из скважин. Уровень воды в скважинах при вскрытии водоносного горизонта в восточной части территории, на склоне артезианского бассейна, колеблется от 0,0 до 32 м ниже поверхности (195—118 м абсолютной высоты), а в его центральной части — от 0,0 до 14 м выше поверхности (30,5—23 м абсолютной высоты).

Область питания описываемого водоносного комплекса находится на склоне Белорусско-Мозурской антеклизы, где отложения комплекса непосредственно залегают под четвертичными образованиями. В этой части территории наблюдаются самые высокие пьезометрические уровни подземных вод, которые снижаются в сторону Балтийского моря (по мере погружения водоносного комплекса) от 195,0 до 0,0 м абсолютной высоты. Кроме того, существенное влияние на дренаж подземных вод

упнинкайско-швентойского водоносного комплекса оказывают местные базисы эрозии (реки Швентойи, Иера и др.), где наблюдается ряд восходящих источников. Водообильность водовмещающих пород небольшая, удельный дебит колеблется от 0,01 до 2,7 л/сек.

Химический состав вод изменяется от области питания к области погружения водоносного комплекса. В краевой части артезианского бассейна развиты пресные гидрокарбонатные кальциево-магниевые воды, широко используемые для водоснабжения городов Утена, Аникщяй, Укмерге, Коварскас, Ионава, а также многих колхозов и совхозов. В осевой части артезианского бассейна воды минерализованные, хлоридного натриево-кальциевого типа. Концентрация солей достигает 27 г/л. В воде присутствуют бром (78 мг/л) и йод (0,21 мг/л).

В табл. 34 приводятся результаты анализов вод упнинкайско-швентойского водоносного горизонта.

Таблица 34

Наименование пункта	Глубина опробования, м	Сухой остаток, г/л	Содержание компонентов, мг/л					
			Na ⁺ +K ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Cl ⁻	SO ₄ ⁼⁼	HCO ₃ ⁻
Пабрадский район, с. Сумрапы	112,0	0,440	32,4	27,4	95,5	12,9	3,2	499,0
Швенчёнский район, с. Якелай	84,0	0,428	52,1	25,6	71,0	5,9	2,5	469,7
Молетский район, совхоз "Алунта"	110,0—121,0	0,378	0,23	25,0	96,0	5,6	3,3	495,6
г. Паневежис	76,0—103,0	0,500	5,3	44,9	56,0	19,9	30,0	335,5
с. Ужугирис	49,0	0,300	24,4	33,2	81,3	6,6	41,2	414,8
г. Ионишкелис	75,0	0,500	23,6	32,8	54,1	17,1	20,0	328,3
г. Жежмаряй	236,0	1,636	203,8	62,7	277,5	129,7	885,9	350,5
г. Таураге, скв. №1	502,0	1,672	5829,1	685,4	192,0	8294,8	2048,0	195,2
с. Стонишкяй	645,0—680,0	39,936	8326,5	60,8	1856,7	14317,9	24,96	120,7

Взаимосвязь рассматриваемого водоносного горизонта осуществляется как с водами четвертичных отложений, так и с водами наровского водоносного горизонта.

Суоса-купишкский водоносный горизонт

Данный водоносный горизонт состоит из плотных, трещиноватых, пористых или кавернозных, местами закарстованных доломитов и доломитовых мергелей. Он развит в северной и западной частях республики. Водоупором являются глины и мергели иераских слоев верхнего девона мощностью от 5 до 10 м. Водоупорной кровлей служат глины и глинистые мергели, залегающие в подошве татульских слоев. На отдельных участках она отсутствует, вследствие чего суоса-купишкский водоносный горизонт имеет связь с вышележащим татульским водоносным горизонтом.

Мощность водоносного горизонта изменяется от 0,0—20 м (города Панделис, Паневежис) до 38 м (г. Арёгала, с. Стонишкяй). Одновременно с изменением мощности водоносного горизонта в направлении с северо-востока на юго-запад наблюдается изменение литологического состава пород. В западной части Литвы в разрезе водоносного горизонта преобладают мергели и глины, а доломиты имеют подчиненный характер. В юго-западной части республики доломиты и мергели местами загипсованы (район Таураге), в то время как в восточных районах широко развиты доломиты и доломитовые мергели.

Водовмещающими породами являются доломиты, по которым циркулируют трещинно-карстовые воды, образуя мощный напорный водоносный горизонт. Лишь в узкой полосе, там где суоса-купишкский водоносный горизонт выходит на дневную поверхность или перекрывается четвертичными отложениями незначительной мощности, он содержит ненапорные воды.

Питание водоносного горизонта происходит в местах выхода его на поверхность за счет атмосферных осадков, в других местах — из вышележащих водоносных горизонтов. Пьезометрический уровень горизонта снижается в направлении с северо-востока на юго-запад. В пониженных местах скважины, вскрывающие его, дают самоизливы. В полосе неглубокого залегания водоносного горизонта воды его дренируются, реками, образуя мощные нисходящие и восходящие источники.

Водообильность этого горизонта неодинакова и зависит главным образом от степени трещиноватости и литологического состава водовмещающих пород. Удельный дебит скважин колеблется от 0,25 до 5,05 л/сек. Химический состав изменяется от области питания к области погружения — к центральной части Балтийского артезианского бассейна. В северных и северо-восточных районах республики развиты пресные гидрокарбонатные кальциево-магниевые воды, которые широко используются в целях водоснабжения городами Купишкис, Вабальнинкай, Рамигала, Панделис, Паневежис, Биржай, Ликенай, а также многими совхозами и колхозами. В осевой части артезианского бассейна развиты минеральные воды сульфатного кальциевого состава с минерализацией до 2,54 г/л.

Химический состав вод суоса-купишкского водоносного горизонта приводится в табл. 35.

Таблица 35

Наименование пункта	Глубина опробования, м	Сухой остаток, г/л	Содержание компонентов, мг/л					
			Na ⁺ +K ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Cl ⁻	SO ₄ ⁼⁼	HCO ₃ ⁻
м. Рамигала	22,0—30,0	0,280	19,77	28,49	75,74	7,9	53,47	366,0
г. Паневежис	63,7—68,1	0,364	10,64	36,52	67,75	28,5	7,81	359,9
м. Папилис		0,376	4,14	24,68	95,4	5,3	5,0	411,1
Курорт Ликенай	47,0—62,8	0,353	23,92	15,37	88,0	13,12	54,80	317,3
г. Арёгала	160,0	1,490	155,94	103,03	248,77	117,48	1039,45	167,69
м. Смильгяй	125,0	2,584	67,3	131,02	526,3	13,74	1741,7	207,4
м. Гуджюнай	175,0—189,0	2,54	32,65	66,92	428,78	8,5	1069,98	353,0

Татульско-истраский водоносный горизонт

Данный водоносный горизонт развит в северной, западной и центральной частях республики. Он представлен глинами, мергелями, доломитовыми мергелями, глинистыми доломитами, доломитами и гипсом татульских и истраских слоев верхнего девона.

В нижней части разреза доминируют известковистые глины, переслаивающиеся с зеленовато-серыми слоистыми мергелями. Внизу толщи глин и мергелей иногда встречаются тонкие прослойки доломита, известняка и гипса. Эта часть разреза татульских слоев верхнего девона служит водоупорным ложем татульско-истраского водоносного горизонта, а водоупорной кровлей — мергели и глины памушских слоев верхнего девона. Общая мощность водоносного горизонта изменяется от 35—48 м в северо-восточных районах Литвы до 25 м в ее юго-западной части. Одновременно с изменением мощности горизонта наблюдается изменение литологического состава пород. В северо-восточной, северной и западной частях республики татульские слои сложены доломитами, мергелями и глинами, среди которых выделяются две гипсоносные пачки средней мощностью 13—16 м каждая, разделяющиеся огипсованными глинами и мергелями мощностью 4—6 м. В гипсоносных пачках гипс переслаивается с доломитовыми мергелями, составляя около 2/3 всего разреза. К югу прослойки гипса в разрезе татульских слоев резко сокращаются, в районе Арёгала — Кедайняй они полностью отсутствуют.

Верхняя часть водоносного горизонта, приуроченная к истраским слоям, в северной, северо-восточной и центральной частях Литвы представлена глинистыми доломитами с прослоями известняков большей частью эпигенетического происхождения и кавернозными доломитами, а в западной части — доломитами с эпигенетическими и сингенетическими включениями гипса. Указанные особенности литолого-петрографического состава водовмещающих пород обуславливают изменение химического состава и условий циркуляции подземных вод.

Водовмещающими породами являются доломиты, доломитовые мергели и гипсы, по которым циркулируют трещинно-карстовые воды, образующие мощный напорный водоносный горизонт. Лишь в узкой полосе, где татульско-истраский водоносный горизонт выклинивается или прикрыт маломощной толщей четвертичных отложений, он содержит ненапорные воды.

В этих отложениях очень широко развиты карстовые явления, особенно в северной части республики, в районах Пасвалис — Биржай и в тех местах, где гипсоносные отложения залегают близко к поверхности земли. Находясь выше базиса эрозии, гипсоносные отложения подвергаются сильному размыву и растворению подземными водами, вследствие чего гипсовые прослойки и линзы выщелачиваются, и образуются многочисленные карстовые воронки, провалы, пустоты и пещеры. Провалы и воронки, заполняясь подземными водами, образуют «микросзера» или восходящие источники, дающие начало небольшим речкам (например, рч. Смардоне). Дебит таких восходящих источников-речек около 540 л/сек (источник № 1 на курорте Ликенай).

Водообильность татульско-истраских отложений неодинакова и обусловлена трещиноватостью и карстообразующими процессами. Удельный дебит скважин колеблется в значительных пределах — от 0,23

до 54 л/сек. По мере погружения слоев в сторону Балтийской синеклизы и Латвийского прогиба проточность и промываемость их затрудняются, поэтому карстообразование в южных районах проявляется значительно слабее и водообильность пород уменьшается. Питание водоносного горизонта происходит в местах выхода его на поверхность за счет атмосферных осадков, в других местах — из нижележащего водоносного горизонта.

Более высокий пьезометрический уровень вод (свыше 60 м абсолютной высоты) наблюдается в северо-восточных районах Литовской ССР, где водовмещающие породы залегают непосредственно под маломощной толщей четвертичных отложений; более низкий — в западной части республики, где он близок к уровню моря.

Химический состав вод татульско-истраского водоносного горизонта показан в табл. 36.

Таблица 36

Наименование пункта	Глубина опробования, м	Сухой остаток, г/л	Содержание компонентов, мг/л					
			Na' + K'	Mg''	Ca''	Cl'	SO ₄ '	HCO ₃ '
Шедувский район, м. Смильгай	66,3	2,579	86,1	108,4	470,0	0,73	1498,7	292,8
То же	110,85	2,755	63,2	130,2	526,3	13,7	1739,0	195,2
с. Карамиишкес	6,5	1,016	19,8	31,5	247,3	28,4	421,4	378,8
Пакруойский район, с. Лавенай	47,0—50,0	1,515	136,8	42,3	230,4	37,2	641,6	323,3
Курорт Ликенай, источник № 1	—	2,054	103,85	34,73	449,7	6,7	1228,4	254,7
г. Пасвалис (источник)	—	2,499	130,6	55,5	594,0	154,0	1228,0	536,8

Воды, приуроченные к татульско-истраским отложениям, являются минерализованными, сульфатного кальциевого состава. Концентрация солей обычно колеблется от 1,5 до 3 г/л. Общая жесткость воды достигает 35 мг·г·экв. В верхней части водоносного горизонта, в местах его непосредственного залегания под четвертичными образованиями, в связи с просачиванием атмосферных осадков минерализация вод уменьшается, при этом образуются воды сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые. В районе Кедайняй, где водовмещающие породы лишены гипсовых прослоев, они содержат пресные воды гидрокарбонатно-сульфатного состава (концентрация солей в воде менее 1 г/л).

Образование сульфатных кальциевых вод связано с выщелачиванием гипса. Содержание сульфатов кальция в воде достигает 75%, остальные соли присутствуют в незначительном количестве. Воды, приуроченные к татульско-истраскому водоносному горизонту, местами содержат сероводородные газы. Так, на курорте Ликенай в воде источника № 1 их количество обычно не превышает 1,22—2,7 мг/л. Содержание сероводорода увеличивается в контактовой зоне торфяников с гипсоносными отложениями татульских слоев, где сульфаты под воз-

действием сульфатредуцирующих бактерий восстанавливаются до сероводорода. Например, на указанном выше курорте проба воды, отобранная из торфяника, содержала 11,56 мг/л сероводорода.

Развитые в татульских отложениях сульфатные кальциевые слабосероводородные воды широко используются для бальнеологических целей курортом Ликенай.

Стипинайско-круояский водоносный горизонт

Стипинайско-круояский горизонт приурочен к стипинайским доломитам франского яруса верхнего девона, к доломитам, песчаникам и зеленоватым мергелям с прослоями глин и гипса пакруойских слоев и к доломитам круояских слоев верхнего девона. Эти водоносные отложения развиты в северо-западной части Литвы. Общая мощность их изменяется от 46 м (в северо-восточных районах) до 60 м (в западных районах).

Водоупорным ложем служат мергели и глины памушских слоев верхнего девона, а водоупорной кровлей — глины и глинистые мергели нижней части разреза ионишкских слоев верхнего девона. Водовмещающими породами являются доломиты, доломитовые мергели и песчаники, по которым циркулируют трещинные воды, образуя напорный водоносный горизонт (за исключением районов, где водоносный горизонт выходит на поверхность земли или перекрыт маломощной толщей четвертичных отложений).

Питание водоносного горизонта в местах выхода его на поверхность происходит за счет атмосферных осадков. Пьезометрический уровень водоносного горизонта снижается в направлении с северо-востока на запад. Водообильность пород обусловлена главным образом трещиноватостью, частично пористостью. Удельный дебит скважин, вскрывших рассматриваемые отложения, колеблется от 0,13 до 7,69 л/сек.

Воды данного водоносного горизонта по химическому составу и концентрации солей различны. В северной части территории Литовской ССР, в зоне непосредственного залегания под толщей четвертичных отложений, развиты пресные воды сульфатно-гидрокарбонатного кальциевого и гидрокарбонатно-сульфатного кальциевого состава. Эти воды формируются за счет разбавления и опреснения сульфатных кальциевых вод при инфильтрации пресных атмосферных вод. В зависимости от степени разбавления появляются или сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-магниевые воды или гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-магниевые воды. По мере погружения водоносных отложений в сторону Балтийской синеклизы и Латвийского прогиба воды, приуроченные к этим отложениям, становятся минерализованными, сульфатного кальциевого состава. Концентрация солей достигает 2 г/л и более.

Результаты анализов вод данного водоносного горизонта приводятся в табл. 37.

Образование сульфатных кальциевых вод происходит за счет выщелачивания и растворения гипсовых включений, находящихся в водовмещающих отложениях. Воды стипинайско-круояского водоносного комплекса используются незначительным числом скважин в целях водоснабжения и большого практического значения не имеют. Причиной

Таблица 37

Наименование пункта	Глубина опробования, м	Сухой остаток, г/л	Содержание компонентов, мг/л					
			Na' + K'	Mg ^{..}	Ca ^{..}	Cl'	SO ₄ ^{''}	HCO ₃ '
м. Линкува	48,0	—	—	—	—	15,0	120,0	305,0
г. Пакруоис	37,0	—	—	—	—	18,1	525,0	378,2

служат небольшая площадь его распространения, а также неблагоприятный литолого-фациальный состав водосодержащих пород, которые оказывают влияние как на водообильность, так и на качество вод.

Ионишкско-летижский водоносный комплекс

Этот водоносный комплекс приурочен к ионишкским, куршайским, акмянским, мурским, шветеским, жагарским, шкервельским и летижским слоям фаменского яруса верхнего девона.

Отложения указанных слоев развиты в северо-западной части Литвы и отличаются пестрым литологическим составом. Они представлены доломитами, доломитовыми мергелями, мергелями, глинами, песками и песчаниками различной мощности. В связи с отсутствием фактического материала эти слои рассматриваются как единый сложный водоносный комплекс, хотя их литологический состав указывает на наличие ряда разобщенных водоносных горизонтов. Общая мощность комплекса около 171—192 м.

Кровля водоносного комплекса залегает под четвертичными отложениями в среднем на глубине 10—50 м от поверхности, постепенно погружаясь в западном и юго-западном направлениях под пермские отложения. Водоупорным ложем служат глины и мергели, залегающие в подошве ионишкских слоев верхнего девона. Данный водоносный комплекс является напорным, но в районе некоторых долин рек и на участках неглубокого залегания под маломощной толщей четвертичных отложений он становится ненапорным. Дренаруется комплекс в основном Балтийским морем, а также реками Вента, Швете и др.

Питание его осуществляется главным образом водами четвертичных отложений. Водообильность водоносного комплекса зависит от литологического состава водовмещающих пород. Удельный дебит скважин при вскрытии этих отложений колеблется от 0,4 до 11,1 л/сек.

Химический состав вод приводится в табл. 38.

Как видно из таблицы, воды, приуроченные к данному водоносному комплексу, на большей части их распространения являются пресными гидрокарбонатного кальциево-магниевого типа. Концентрация их не превышает 0,5 г/л. Используются воды в целях водоснабжения г. Жагаре, местечка Науёйи Акмяне и многими колхозами и совхозами. Наиболее перспективными для водоснабжения являются каверзные доломиты жагарских слоев мощностью около 22—30 м. По мере погружения водоносного комплекса минерализация воды возрастает и на побережье Балтийского моря на глубине 288—300 м она достигает 2 г/л (г. Клайпеда). По составу воды относятся к сульфатно-хлоридному натриево-кальциевому типу.

Таблица 38

Наименование пункта	Глубина опробования, м	Сухой остаток, г/л	Содержание компонентов, мг/л					
			Na ⁺ +K ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻
ст. Радвилишкис . . .	50,0—70,0	0,418	97,0	20,4	14,0	2,0	30,0	376,0
г. Шяуляй	162,5	0,448	44,8	29,0	98,0	30,0	96,0	390,0
г. Жагаре	63,0—64,3	0,308	7,2	22,2	83,0	11,3	20,1	340,0
Жагарский район, с. Шакинас	73,0	0,434	15,0	38,0	74,0	16,0	132,0	253,0
Плунгский район, с. Науседис	260,0—305,0	0,270	16,8	21,0	50,0	11,1	2,5	280,0
г. Клайпеда	300,0	2,058	361,2	75,1	157,1	410,9	579,0	262,3

ВЕРХНЕПЕРМСКИЙ ВОДОНОСНЫЙ ГОРИЗОНТ

Верхнепермский водоносный горизонт на территории Литовской ССР развит сравнительно широко, хотя и неповсеместно, — он отсутствует в восточной и северо-восточной частях Литвы.

Водоупорной кровлей горизонта являются пестроцветные глины нижнего триаса, а также глины и ангидриты верхней перми, развитые в южных и юго-западных районах республики. В связи с несогласным залеганием пермских отложений на размытой поверхности подстилающих пород пестроцветной толщии верхнего и среднего девона сплошное водоупорное ложе отсутствует, и между девонскими и верхнепермскими водами существует гидравлическая связь. Мощность водоносного горизонта колеблется от 5 до 64 м, составляя в среднем 20—30 м. Представлен данный горизонт в различной степени доломитизированными серыми и светло-серыми, реже желтоватыми известняками, массивными и слоистыми, глинистыми или органогенными, а также белыми, кавернозными, трещиноватыми и закарстованными доломитами различной плотности. В самых низах толщи доломиты и известняки сильнопесчанистые. В северной части Литовской ССР, в Акмянском районе, верхнепермские и доломитизированные известняки обнажаются на дневной поверхности или прикрыты маломощной толщей четвертичных отложений. Мощность известняков в краевой зоне колеблется от 0 до 20 м.

Питание водоносного горизонта происходит в местах выхода его пород на поверхность за счет атмосферных осадков или за счет вод четвертичных отложений в полосе их непосредственного соприкосновения, а в других частях республики — за счет нижележащих водоносных девонских горизонтов.

Для описываемого горизонта характерна согласованность уровня грунтовых вод и пьезометрических поверхностей напорных вод с рельефом. Жемайтийские высоты являются водоразделами не только для поверхностных и грунтовых вод, но также и для более глубоких артезианских водоносных горизонтов, образуя радиальный подток подземных вод. Верхнепермский водоносный горизонт имеет в основном два

подтока. Первый подток подземных вод направлен от Жемайтйских высот в сторону Балтийского моря с падением абсолютных отметок пьезометрических уровней со 107 до 9 м. Второй подток формируется на северо-западном склоне Белорусско-Мозурской антеклизы и направлен на запад. Абсолютные отметки пьезометрических уровней падают здесь со 110 до 9 м. С понижением рельефа к западу на побережье Балтийского моря верхнепермский водоносный горизонт дает самоизлив в скважинах. Водообильность горизонта зависит от трещиноватости и закарстованности водовмещающих пород. Удельный дебит скважин колеблется от 0,04 до 8,0 л/сек. Коэффициент фильтрации известковой толщи в северной части Литвы варьирует от 3,5 до 38,0 м/сутки. Характеристика химического состава вод данного горизонта приводится в табл. 39.

Таблица 39

Наименование пункта	Глубина опробования, м	Сухой остаток, г/л	Содержание компонентов, мг/л					
			Na ⁺ +K ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Cl ⁻	SO ₄ ^{''}	HCO ₃ [']
с. Менчай	2,0—11,0	0,312	20,9	4,4	113,6	5,2	2,3	331,6
м. Карпеная	8,0	0,442	0,9	23,4	133,2	52,0	10,0	445,3
Шяуляйский район, с. Шапнагай	40,0—53,0	0,410	49,2	22,4	68,0	14,0	49,8	362,9
Мажейкяйский район, с. Пикаляй	11,0	0,299	3,7	20,2	86,0	8,7	1,7	358,1
Арёгальский район, колхоз Дубиса	156,0	1,288	179,2	58,9	152,6	200,6	404,9	376,0
Клайпедский район, с. Шликай	243,0	0,412	95,7	25,2	34,5	48,3	21,9	375,1
г. Жежмаряй	163,7	1,093	179,4	40,9	154,6	93,5	479,9	310,2
г. Клайпеда	262,0	0,818	164,0	49,5	55,0	134,0	234,0	323,0
г. Каунас	275,0	4,281	540,4	117,8	607,7	750,3	1822,1	265,9
Таурагский район, скв. № 10	357,0	2,012	223,8	169,5	213,4	123,6	966,4	288,6
Казлу-Рудский район, с. Папильвис	400,0—419,9	15,484	3850,5	380,9	1154,2	7062,0	2567,4	101,63
Шакаяйский район, с. Панове	474,6—586,0	15,788	4004,5	340,5	1132,0	7222,0	2542,3	122,0
с. Жальгирис	603,85	10,152	2996,2	191,0	367,8	3715,0	2709,3	192,9
с. Вилькичяй	335,6—382,5	7,996	2058,0	242,7	473,5	3104,8	2046,8	176,0

Воды известняковой толщи верхней перми обладают различной минерализацией. Химический состав и минерализация вод по мере погружения водоносного горизонта к центру артезианского бассейна закономерно изменяются. В периферийной части бассейна, в зоне свободного водообмена, воды обладают незначительной минерализацией и имеют гидрокарбонатный кальциевый состав. Эти воды, приуроченные к известнякам верхней перми, в северо-западной части республики, примерно до линии Клайпеда — Шилале — Арёгала являются основными

источниками водоснабжения наиболее крупных поселков, городов и колхозов. К югу от указанной линии в верхнепермском водоносном горизонте развиты минерализованные воды, непригодные для использования водоснабжения.

В горизонтальном гидрохимическом разрезе отчетливо выделяется зональность подземных вод. По мере погружения водоносного горизонта гидрохимические зоны располагаются в следующей последовательности: гидрокарбонатная, сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридная, сульфатная, хлоридно-сульфатная или сульфатно-хлоридная и, наконец, хлоридная. Минерализация воды возрастает от 0,3 до 15,5 г/л. На формирование химического состава подземных вод данного водоносного горизонта влияют главным образом литологический состав окружающих пород и гипсометрическое положение горизонта относительно области питания и дренажа. В Калининградской области в составе пермских отложений имеется слой каменной соли мощностью 156 м, в основном и обуславливающей химический состав подземных вод не только верхнепермского, но и других водоносных горизонтов южной части Литвы.

НИЖНЕТРИАСОВЫЙ ВОДОНОСНЫЙ КОМПЛЕКС

Нижнетриасовый водоносный комплекс развит в западной и юго-западной частях Литвы. Его максимальная мощность, вскрытая в осевой части артезианского бассейна, достигает 163 м; в краевых его частях отложения данного комплекса выклиниваются.

Представлен нижнетриасовый водоносный комплекс красноцветными и пестроцветными глинами и мергелями с подчиненными прослойками песчаников и оолитовых известняков, к которым приурочены небольшие водоносные горизонты соленых вод и рассолов. Пестроцветные глины и мергели служат водоупором водоносных линз и прослоек, спорадически расположенных по всему разрезу водоносного комплекса. Эти прослойки и линзы мощностью 1—15 м содержат напорную воду.

На северо-западном склоне Белорусско-Мозурской антеклизы, в полосе выклинивания нижнетриасовых отложений, в разрезе водоносного комплекса преобладают песчанитые образования, в результате чего водообильность его значительно возрастает. Пьезометрический уровень воды в скважинах этого водоносного комплекса снижается к западу, в сторону Балтийского моря, с 90,6 до 10 м абсолютной высоты.

Водообильность комплекса сравнительно небольшая. Дебит скважин самоизливом колеблется от 0,1 до 4 л/сек. Воды по гидрохимическому типу различны. Характеристика химического состава вод нижнетриасового водоносного комплекса приводится в табл. 40.

По химическому составу воды хлоридные натриевые и хлоридно-сульфатные натриевые с минерализацией 8—52 г/л. Повышенная минерализация воды наблюдается в полосе выклинивания водоносного комплекса на северо-западном склоне Белорусско-Мозурской антеклизы (курорт Друскининкай), что объясняется поступлением высокоминерализованных вод из нижележащих палеозойских водоносных горизонтов. В осевой части артезианского бассейна воды менее минерализованы (26 г/л), что объясняется, по-видимому, отсутствием взаимосвязи данного водоносного комплекса с палеозойским водоносным горизонтом.

Таблица 40

Наименование пункта	Глубина опробования, м	Сухой остаток, г/л	Содержание компонентов, мг/л					
			Na ⁺ + K ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Cl ⁻	SO ₄ ^{''}	HCO ₃ [']
Друскининкай, скв. №1	267,0—328,0	51,923	14100,6	1141,3	3308,8	29200,0	2437,1	36,6
Таурагский район, скв. № 1	33,0	10,292	3468,4	83,9	454,9	4694,8	1456,0	268,4
Таурагский район, скв. № 8	245,0	7,809	2562,2	95,9	220,4	3921,9	704,0	305,0
Шакяйский район, с. Пановяй	264,3—266,8	8,096	2478,5	124,23	275,6	3087,9	2025,4	183,0

На химический состав воды описываемого комплекса в центральной части артезианского бассейна влияют в основном литологический состав и условия его залегания.

Воды нижнетриасового водоносного комплекса широко используются для бальнеологического лечения курортом Друскининкай. Вода содержит до 41 мг/л брома и 8,8 мг/л йода.

ЮРСКИЙ ВОДОНОСНЫЙ ГОРИЗОНТ

Отложения юрской системы на территории Литовской ССР развиты только в Балтийской синеклизе. Представлены они главным образом слюдистыми алевролитовыми глинами, развитыми в основном в верхней части разреза юрских отложений, и относятся к келловейскому и оксфордскому ярусам. Алевролитовые глины содержат редкие прослои и линзы разнозернистых песков небольшой мощности, являющихся водоносными. Распространены такие прослои спорадически, поэтому верхняя часть разреза юрских отложений для водоснабжения Литовской ССР практического значения не имеет.

Водоносные отложения приурочены к средней юре и среднему келловею. Они представлены мелко- и разнозернистыми песками и песчаниками с тонкими прослоями черной глины. Общая мощность указанных водоносных песков и песчаников не превышает 30 м, они содержат напорные воды. Ряд скважин при вскрытии этого горизонта дает самоизливающуюся воду. Он опробован рядом скважин в городах Каунас, Таураге и др.

Водоупорным ложем данного водоносного горизонта служат нижнетриасовые пестроцветные глины. Удельный дебит скважин от 1 до 1,4 л/сек, поэтому воды горизонта в практических целях используются мало.

Воды юрского водоносного горизонта имеют пестрый химический состав. В краевых частях распространения юрских отложений, где последние залегают непосредственно под четвертичными образованиями, развиты пресные гидрокарбонатные воды. Сухой остаток воды в большинстве случаев не превышает 0,5 г/л. По мере погружения водоносного горизонта к осевой части Балтийского артезианского бассейна воды его становятся солоноватыми. В осевой части артезианского бассейна, в местечке Буникяй, в с. Жальгирис при вскрытии водоносного горизонта на

глубине 186—201 м была получена соленая вода хлоридно-натриевого состава с сухим остатком свыше 10 г/л. Аналогичные по химическому составу воды с концентрацией солей около 7,65 г/л были вскрыты в районе г. Таураге, в с. Дауглаукис на глубине 207 м, а на глубине 179 м в г. Таураге — хлоридно-сульфатная натриевая вода с концентрацией солей 2,43 г/л.

Результаты анализов вод данного водоносного горизонта приводятся в табл. 41.

Таблица 41

Наименование пункта	Глубина опробования, м	Сухой остаток, г/л	Содержание компонентов, мг/л					
			Na ⁺ +K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻
г. Каунас	—	0,437	8,73	25,51	80,26	6,7	58,59	309,27
г. Пайжайелис . . .	60,0	0,42	28,06	35,0	58,0	28,0	4,0	374,0
г. Клайпеда	100,0	0,44	58,81	32,8	56,1	32,0	36,0	402,0
с. Буникяй	186,0	9,258	2638,0	199,41	375,55	4775,0	591,0	176,32
г. Таураге	179,0	2,432	836,9	21,18	39,68	667,0	595,0	544,4
м. Эржвилкас	125,0	0,536	75,89	12,45	61,96	76,8	48,56	259,3
м. Лидувенай	79,5	0,356	59,11	20,15	64,5	6,72	8,64	431,6
с. Вилькичай	92,2	0,232	76,82	20,70	33,29	20,25	1,65	372,1
"	160,1	3,144	1062,14	46,01	75,84	1149,12	721,78	384,3
Таурагский район, с. Дауглаукис	207,0	7,650	2008,38	100,78	220,44	3984,4	512,0	34,52
с. Пановяй	236,5	7,880	2366,47	154,14	331,09	3526,67	1422,97	183,0
с. Жальгирай	201,0	10,280	3169,86	159,02	311,04	4746,14	1401,57	207,4

Питание юрского водоносного горизонта происходит в основном на участках его непосредственного залегания под четвертичными отложениями. Это подтверждают пьезометрические уровни подземных вод юрских отложений, которые падают от области питания в сторону Балтийского моря.

ВОДЫ МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

В толще меловых отложений, развитых в южной и юго-западной частях территории Литовской ССР, выделяются два водоносных горизонта. Нижний водоносный горизонт приурочен к альб-сеноманским отложениям, верхний — к трещиноватым мергельно-меловым отложениям верхнего мела.

Альб-сеноманский водоносный горизонт

Основными породами, слагающими этот водоносный горизонт, являются зеленовато-серые и темно-зеленые, в большинстве случаев мелкозернистые, глинистые и глауконитовые пески, содержащие прослойки алевритовых глин и алевритов различной мощности. В составе этих отложений встречаются многочисленные фосфоритовые и пиритовые жел-

ваки. Мощность и глубина залегания водовмещающих пород в различных районах неодинакова.

Мощность и глубина залегания кровли водоносного горизонта возрастает в сторону погружения оси Балтийской синеклизы. В районе г. Советск кровля этого горизонта находится на глубине 108 м ниже уровня Балтийского моря, в краевой зоне синеклизы на сравнительно более высоких отметках: Пажайслис +8 м, Швекшна — 20 м, Вильнюс — 50 м. Мощность водоносного горизонта колеблется от 0 до 80 м.

В южных районах Литвы водоносный горизонт, приуроченный к альб-сеноманским отложениям, перекрывается мергельно-меловыми образованиями верхней отдела меловой системы, в остальных районах четвертичными отложениями различного литологического состава — суглинками, глинами и разнородными песками. В основании водоносного горизонта залегают отложения различного возраста и литологического состава. К западу от линии Каунас — Алитус — Друскининкай залегают верхнеюрские темно-серые и черные глины, являющиеся водоупорным ложем альб-сеноманского водоносного горизонта; к востоку от указанной линии залегают нижнетриасовые, верхнепермские нарвские водоносные отложения, содержащие воду различного химического состава. На Белорусско-Мозурском кристаллическом выступе в основании водоносного горизонта залегают нижнекембрийские водоносные отложения. Различные условия залегания водоносного горизонта определяют характер его питания и формирование химического состава подземных вод.

Водообильность описываемого водоносного горизонта в зависимости от механического состава и физических свойств водовмещающих пород в различных частях территории неодинакова, чаще всего небольшая. В районе г. Вильнюс эти отложения, вскрытые многими буровыми скважинами на глубине 45—20 м, вследствие своей глинистости являются практически безводными. В южных районах территории Литовской ССР (Бирштонас, Шакай, Любавас и др.) альб-сеноманские отложения содержат напорную, часто самоизливающуюся воду, но удельный дебит скважин, вскрывших эти водоносные отложения, незначительный — от 0,01 до 0,94 л/сек. Более водообильны альб-сеноманские отложения в юго-западных районах. Так, в районе г. Шилуте при вскрытии этого водоносного горизонта появился фонтан высотой 7,4 м. Дебит скважины составлял 64 л/сек при понижении уровня воды на 6,9 м. Вода отличается хорошими питьевыми качествами. Подток подземных вод направлен с востока на запад, в сторону Балтийского моря.

Химический состав воды данного водоносного горизонта, как и его водообильность, неодинаков. В местах его залегания непосредственно под четвертичными отложениями, в краевой зоне развития водоносного горизонта, он содержит пресные гидрокарбонатные кальциево-магнєвые, гидрокарбонатные натриево-кальциевые, гидрокарбонатно-хлоридные натриево-кальциевые воды (район Кведарна, Пажайслис, Вилькишкяй). По мере погружения водоносного горизонта минерализация воды возрастает до 17 г/л. В табл. 42 приводятся результаты анализов вод альб-сеноманского водоносного горизонта.

В южной и юго-западной частях республики, где альб-сеноманские водоносные отложения перекрываются мергельно-меловой толщей, развиты минерализованные воды хлоридного натриево-кальциевого типа (за исключением районов Шилуте и частично Пагегай, мест неглубокого залегания водоносного горизонта).

Таблица 42

Наименование пункта	Глубина опробования, м	Сухой остаток, г/л	Содержание компонентов, мг/л					
			Na ⁺ +K ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Cl ⁻	SO ₄ ^{''}	HCO ₃ [']
с. Пажайслис	21,0	0,514	6,46	31,62	66,02	16,51	21,4	359,36
г. Шакай	78,0—97,0	0,44	131,78	12,78	32,32	7,92	2,88	495,62
м. Кведарна	52,0—65,0	0,473	2,5	22,8	63,54	1,4	5,34	305,0
Ретавский район, с. Пикайчай	100,0—125,0	0,386	34,04	17,38	70,0	8,35	1,64	375,15
Курорт Друскининкай	273,0	17,1	3913,53	762,98	1289,5	1055,0	525,0	1,01
Курорт Бирштонас	77,0—91,0	3,4	809,6	116,7	244,0	1590,4	403,2	414,8
с. Вешкунай у г. Каунас	33,0	2,5	38,6	77,8	652,0	505,0	1178,0	95,3
с. Мажурнайчай у м. Вилькишкяй	93,0—105,0	0,748	221,3	16,6	39,07	147,0	29,63	498,4
г. Советск	118,0	6,6	2359,72	11,45	18,15	312,0	570,0	280,65
Шакайский район, с. Шукетай	150,0	1,5	353,74	64,21	146,07	823,68	9,87	274,98

Засоление альб-сеноманского водоносного горизонта происходит главным образом за счет подтока напорных высокоминерализованных вод из глубоко залегающих водоносных горизонтов палеозоя. Эта разгрузка высокоминерализованных вод осуществляется на северо-западном склоне Белорусско-Мозурской антеклизы примерно до восточной границы развития верхнеюрских и частично нижнетриасовых глин в районах Друскининкай, Варена и Эйшишкес. Отсутствие в данной полосе в разрезе водоупорных толщ способствует переливу палеозойских минерализованных вод в вышележащие водоносные горизонты. Передвигаясь в западном направлении и засоления воды альб-сеноманского водоносного горизонта, минерализованная вода на некоторых участках частично разгружается в долине р. Нямунас, образуя многочисленные восходящие минеральные источники.

Водоносный горизонт альб-сеноманских отложений мало используется для водоснабжения, так как на значительной части территории он является малодобитным и часто содержит воду повышенной минерализации. Минерализованные воды рассматриваемого горизонта широко используются для бальнеологических целей курортом Бирштонас.

Мергельно-меловой водоносный горизонт верхнего мела

Водоносная толща перечисленных отложений туронского, коньякского, сантонского, кампанского и маастрихтского ярусов верхнего мела развита в центральной части артезианского бассейна.

Водовмещающими породами являются мел и мелоподобные мергели преимущественно светло-белой и серой окраски. Мергели местами глауконитовые и содержат включения пиритовых, кремневых и фосфоритовых конкреций. Водоносный горизонт имеет очень невыдержан-

ную и изменяющуюся в широких пределах (от 0 до 130 м) мощность. Мощность водовмещающей толщи увеличивается в южном направлении: в районе Бирштонас она колеблется от 0 до 46 м, в Алитус равна 116 м, в Друскининкай 130 м и в осевой части Балтийского артезианского бассейна, в районе Стонишкяй, 85 м.

Водоупорное ложе водоносного горизонта отсутствует. Водоупорной кровлей во многих местах служат моренные суглинки. Местами суглинки отсутствуют, и воды описываемого горизонта сообщаются здесь с водами палеогеновых и четвертичных отложений.

Химический состав вод мергельно-мелового водоносного горизонта верхнего мела приводится в табл. 43.

Таблица 43

Наименование пункта	Глубина опробования, м	Сухой остаток, г/л	Содержание компонентов, мг/л					
			Na ⁺ + K ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻
Курорт Друскининкай, скв. „Октябрьская“	73,0—110,0	7,532	1910,7	239,8	638,3	3983,8	141,5	378,2
Курорт Бирштонас	72,0—74,0	7,74	2192,13	152,87	542,93	4300,0	479,84	256,2
Казлу Руда	105,0—107,0	1,204	164,67	0,24	292,32	584,0	3,6	317,81
с. Можурнайчай у м. Вилькишкис	18,0—44,0	0,604	139,61	20,86	61,88	107,52	34,77	434,32
г. Пагегяй (Пекарня)	22,0—32,0	0,33	22,44	24,02	71,46	8,16	36,21	30,8
Юрбаркский район, с. Скирснемуне	0,4	0,326	1,84	5,8	118,0	5,1	10,0	370,0
Кибартский район, с. Пенкиняй	150,0	0,448	98,67	6,99	69,09	7,92	2,47	490,2
Езнасский район, д. Желкунай	82,0—98,0	0,416	23,46	31,67	86,19	3,96	7,41	467,49

Сульфат-ион, как правило, имеет подчиненное значение и не превышает 13% мг-экв. В тех районах, где альб-сеноманский водоносный горизонт содержит воду повышенной минерализации, воды мергельно-меловых отложений также имеют повышенную или даже высокую минерализацию, хлоридный натриево-кальциевый состав. Взаимосвязь этих водоносных горизонтов обуславливается отсутствием между ними водоупора. В Калининградской области, в районе г. Советск, в верхней части описываемых отложений содержатся пресные гидрокарбонатные воды, в нижней части — солоноватые хлоридные натриево-кальциевые воды. В районе г. Казлу Руда была получена вода хлоридно-гидрокарбонатного кальциево-натриевого состава с концентрацией солей 1,2 г/л. Эти воды формируются главным образом путем смешения пресных инфильтрационных вод четвертичных отложений и высокоминерализованных вод, поступающих из альб-сеноманского водоносного горизонта.

Воды мергельно-меловых отложений используются на территории Литовской ССР как для питьевых и технических нужд (район Капсукас, Друскининкай, Кибартай, Пагегяй), так и для бальнеологических целей (курорты Друскининкай и Бирштонас).

ПАЛЕОГЕНОВЫЙ ВОДОНОСНЫЙ ГОРИЗОНТ

Палеогеновые отложения известны только на юго-западной окраине территории Литовской ССР. Они представлены кварцевыми мелкозернистыми карбонатными опоковидными песчаниками. Максимальная их мощность, вскрытая в г. Калвария, достигает 60 м. Дебит скважины при опробовании водоносного горизонта на глубине 114 м составлял 0,57 л/сек при понижении уровня воды на 23,3 м. Вода пресная, гидрокарбонатного кальциевого типа. Концентрация солей 0,3 г/л.

Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтраций вод четвертичных отложений.

ВОДЫ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Четвертичный комплекс на территории Литовской ССР является хорошим аккумулятором подземных вод, широко используемых для питьевых и хозяйственных нужд населения республики.

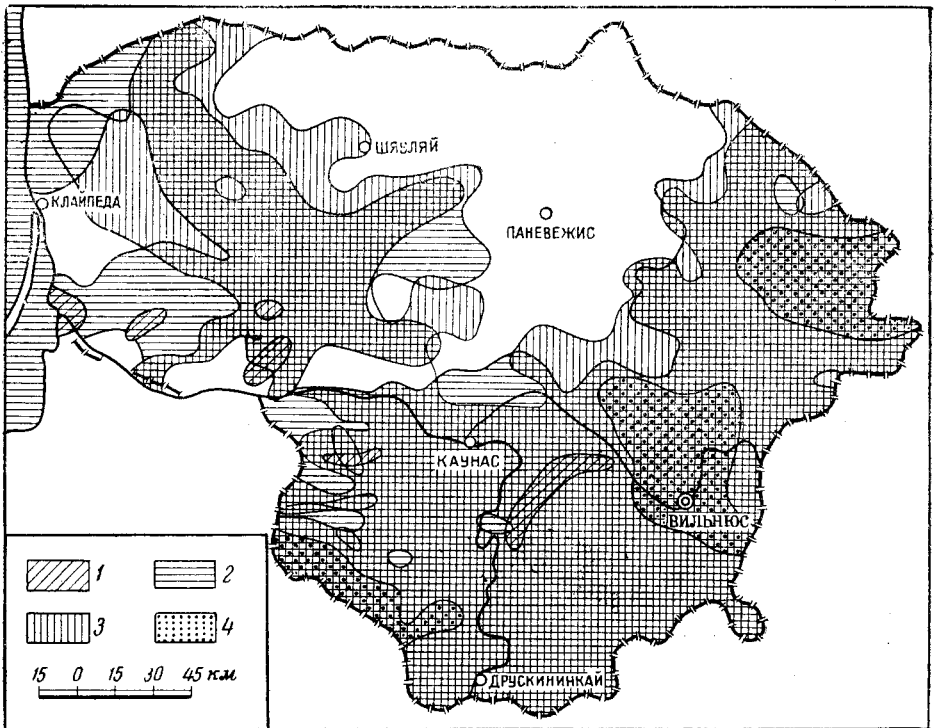


Рис. 51. Схематическая карта распространения четвертичных водоносных горизонтов напорных вод (составил А. К. Игнатавичюс)

1 — нижне- и верхнеямунский межморенный водоносный горизонт; 2 — днепровско-нямунский межморенный водоносный горизонт; 3 — березино-днепровский межморенный водоносный горизонт; 4 — березинский подморенный горизонт

В толще четвертичных образований выделяются следующие водоносные горизонты: 1) подморенный березинский (миндельский) гори-

зонт¹; 2) березинско-днепровский (миндель-рисский) межморенный горизонт; 3) днепровско-нямунский (рисс-вюрмский) межморенный горизонт; 4) ниже-верхнеямунский (ниже-верхневюрмский) межморенный горизонт (рис. 51).

Грунтовые воды в пределах Литовской ССР приурочены к целому ряду генетических типов позднеледниковых и послеледниковых отложений. По литологическому составу водовмещающих пород выделяются следующие основные типы грунтовых вод: 1) воды моренных образований; 2) воды флювиогляциальных и камовых отложений; 3) воды озерно-ледниковых отложений; 4) воды современноаллювиальных и древнеаллювиальных отложений.

ВОДЫ ПОДМОРЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БЕРЕЗИНСКОГО ЯРУСА

Подморенные отложения березинского яруса развиты только в глубоких депрессиях дочетвертичного рельефа на юге и юго-западе республики и залегают непосредственно на верхнемеловых породах. Перекрываются данные отложения моренными суглинками березинского оледенения. На побережье Балтийского моря описываемый водоносный горизонт представлен комплексом песчано-алевритово-глинистых отложений мощностью 10—15 м со слабой водоотдачей. Водоносный горизонт залегает ниже уровня моря. В южной части Средне-Литовской низменности подморенные отложения березинского яруса встречаются также только в глубоких депрессиях поверхности дочетвертичных пород (Таураге, Синтаугай, Кибартай). Водовмещающими породами являются разнозернистые пески с включением гравия и гальки. Мощность отложений не превышает 10—15 м. Абсолютные отметки кровли водоносного горизонта колеблются от 5 м (Шилуте) до 30—70 м (Скаудвиле, Синтайтай) ниже уровня моря.

В районе среднего течения р. Нямунас (Иезнас, Кайшядорис) резко выделяется глубокая впадина на дочетвертичной поверхности, заполненная мощной толщей подморенных отложений. В северной части впадины водоносный горизонт приурочен преимущественно к разнозернистым пескам с гравием и галькой, в нижней части разреза переходящим в гравийно-галечниковые отложения. К югу водовмещающие породы обогащаются глинистыми разностями и представлены серыми мелкозернистыми и тонкозернистыми песками с прослоями супесей и глин.

Гипсометрическое положение водоносного горизонта в пределах впадины сравнительно постоянное. Абсолютные отметки кровли колеблются от +13 до —15 м. Мощность подморенного комплекса изменяется от 5 м в краевых частях впадины до 65 м в ее центральной части (Фурмонишкяй).

Ввиду ограниченности площади распространения подморенных отложений данный водоносный горизонт используется редко. На отдельных участках он эксплуатируется одиночными скважинами, удельный дебит которых составляет 0,3—5,1 л/сек.

По химическому составу воды относятся к гидрокарбонатно-кальциевому типу, редко гидрокарбонатно-натриевому, и характеризуются слабой минерализацией. Сухой остаток колеблется от 300 до 500 мг/л. Общая жесткость не превышает 7,13 мг·экв. В отдельных

¹ Термин «подморенный», «межморенный» указывает стратиграфическое положение водоносного горизонта.

случаях наблюдается повышенное количество железа, достигающее 2 мг/л (Таураге). Подморенный водоносный горизонт повсеместно перекрывается моренными суглинками и обладает гидростатическим напором.

Абсолютные отметки пьезометрических уровней вод находятся в зависимости от высоты современного рельефа — наиболее высокие отметки приурочены к возвышенностям и достигают 80—90 м. В сторону Балтийского моря пьезометрический уровень понижается и в пределах юго-западной части Средне-Литовской низменности составляет 15 м.

ВОДЫ БЕРЕЗИНСКО-ДНЕПРОВСКИХ (МИНДЕЛЬ-РИССКИХ) МЕЖМОРЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Березинско-днепровские межморенные отложения широко развиты на большей части территории республики. В большинстве случаев данные отложения залегают на дочетвертичной поверхности и только в пределах глубоких впадин подстилаются моренными суглинками березинского оледенения. Водоупорной кровлей данного горизонта служит днепровская морена.

Водоносными породами являются разномерные пески — от крупнозернистых гравийных до мелкозернистых и тонкозернистых сильноглинистых. На отдельных участках межморенные отложения представлены супесчано-глинистыми породами, которые являются практически безводными. Во впадинах и понижениях поверхности дочетвертичных пород описываемый водоносный горизонт приурочен к мелкозернистым и тонкозернистым пылеватым пескам, местами переходящим в иловатые супеси (Приморская низменность, южная часть Средне-Литовской низменности). В области Балтийской и Жемайтйской возвышенностей в составе межморенных образований преобладают разномерные, преимущественно среднезернистые и крупнозернистые пески с включением гравийно-галечникового материала, отличающиеся хорошей водоотдачей.

Мощность водоносного горизонта изменяется в широких пределах — от нескольких до 40—50 м, в большинстве случаев 10—20 м. Наиболее значительная мощность встречается в понижениях поверхности подстилающих пород, главным образом в восточных и юго-восточных районах республики.

Гипсометрическое положение березинско-днепровского водоносного горизонта обусловлено рельефом дочетвертичной поверхности, так как в подавляющем большинстве случаев эти отложения залегают непосредственно на дочетвертичных породах. В восточных районах Литвы, где коренные породы приподняты на 40—80 м выше уровня моря, абсолютные отметки кровли межморенного водоносного горизонта достигают 60—100 м. В пределах Жемайтйской возвышенности описываемый водоносный горизонт залегают значительно ниже (абсолютная высота 20—50 м). В западных и юго-западных районах Литовской ССР в пределах глубоких депрессий дочетвертичной поверхности межморенные отложения нередко залегают на 30—50 м ниже уровня моря.

Березинско-днепровский межморенный водоносный горизонт вскрыт большим количеством скважин и широко используется для удовлетворения потребностей промышленности, а также для питьевых и хозяйственных нужд местного населения.

В северной части Приморской низменности межморенный водоносный горизонт приурочен к мелкозернистым и тонкозернистым пескам со слабой водоотдачей и для водоснабжения используется редко. В отдельных случаях он вскрыт одиночными буровыми скважинами с удельным дебитом 0,04—0,1 л/сек. На побережье Балтийского моря водовмещающие отложения представлены глинисто-иловатыми разностями с ничтожной водоотдачей. В пределах Жемайтйской возвышенности и южной части Средне-Литовской низменности этот водоносный горизонт эксплуатируется большим количеством буровых скважин с удельным дебитом 0,2—3,0 л/сек. На южной окраине Средне-Литовской и примыкающей к ней Судувской возвышенности многие буровые скважины дают самоизливающуюся воду с удельным дебитом 1,4—2,8 л/сек. В пределах восточной части республики описываемый водоносный горизонт развит наиболее широко и имеет большое значение для водоснабжения населения и промышленности республики.

Описываемый водоносный горизонт на большей площади своего развития перекрывается валунными суглинками днепровского оледенения и обладает гидростатическим напором от 20 до 80 м. Несмотря на то, что данный водоносный горизонт отделен валунными суглинками днепровской морены от вышележащего днепровско-нямунского водоносного горизонта, между ними существует тесная гидравлическая связь, так как разделяющий их водоупорный слой морены не всюду выдержан. Наивысшее положение пьезометрических уровней наблюдается в пределах Балтийской и Жемайтйской возвышенностей, в направлении же Средне-Литовской и Приморской низменностей отмечается их постепенное понижение.

Областями питания данного водоносного горизонта являются возвышенности современного рельефа (Балтийская, Жемайтйская), а областями дренажа — Балтийское море и частично долины крупнейших рек республики.

По химическому составу воды описываемого водоносного горизонта относятся к гидрокарбонатно-кальциевому типу. Минерализация вод горизонта незначительна. Сухой остаток колеблется от 200 до 500 мг/л и только в редких случаях достигает 700 мг/л. Общая жесткость колеблется от 3,56 до 7,13 мг·экв. Вода хорошего качества и вполне удовлетворяет санитарным требованиям. Качество воды иногда снижается повышенным количеством железа, которое в отдельных случаях достигает 7 мг/л, но чаще не превышает 1,5 мг/л.

ВОДЫ ДНЕПРОВСКО-НЯМУНСКИХ (РИСС-ВЮРМСКИХ) МЕЖМОРЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

В северной части Средне-Литовской низменности днепровско-нямунские межморенные отложения отсутствуют, и на дочетвертичных породах залегают моренные образования днепровского и нямунского оледенений мощностью от 10 до 40 м. Вследствие эрозии межморенные отложения отсутствуют и в южной части Приморской низменности. На остальной территории Литвы, за исключением отдельных участков, днепровско-нямунские межморенные отложения залегают непрерывно.

В пределах западной части республики днепровско-нямунский межморенный водоносный горизонт приурочен к разноморенным, преиму-

шественно среднезернистым и крупнозернистым пескам с включением гравийно-галечникового материала. В центральной части Жемайтйской возвышенности водовмещающими породами данного горизонта являются мелкозернистые и тонкозернистые пески с прослоями супесей и глин. Мелкозернистые и тонкозернистые пески преобладают также в южной части Средне-Литовской низменности и на прилегающем к ней западном склоне Балтийской возвышенности, особенно в районе Кайшядорио — Иезнас — Даугай. В пределах остальной части Восточной Литвы (Балтийская возвышенность, Литовская Юго-Восточная равнина) днепровско-нямунский водоносный горизонт приурочен преимущественно к среднезернистым пескам с включением гравийно-галечникового материала.

Мощность описываемого водоносного горизонта наиболее значительна в пределах восточных и юго-восточных районов республики (Литовская Юго-Восточная равнина, южная часть Балтийской возвышенности), а также в северной части Жемайтйской возвышенности, где часто достигает 30—50 м. В южной части Средне-Литовской низменности мощность водоносного горизонта не превышает 10 м.

В пределах Жемайтйской и Балтийской возвышенностей абсолютные отметки кровли межморенных отложений достигают 100—120 м. В сторону Средне-Литовской и Приморской низменностей они постепенно понижаются и в пределах указанных низменностей не превышают 20—30 м.

Днепровско-нямунский водоносный горизонт на территории Литвы вскрыт большим количеством скважин и широко используется для водоснабжения. Удельный дебит скважин колеблется в пределах 0,2—2,0 л/сек и зависит в основном от механического состава водовмещающих пород. В пределах Средне-Литовской низменности, а также в центральной части Жемайтйской возвышенности, где водовмещающими породами являются мелкозернистые пески ввиду их слабой водоотдачи и изменчивой мощности, воды описываемого водоносного горизонта используются реже. Данный водоносный горизонт перекрывается моренными суглинками нямунского оледенения и обладает гидростатическим напором.

Абсолютные отметки пьезометрических уровней вод межморенных отложений колеблются в широких пределах: наиболее высокие абсолютные отметки приурочены к возвышенностям современного рельефа и достигают 130—150 м, а в пределах Ашмянской возвышенности 217 м, в сторону Средне-Литовской низменности и долин крупных рек отмечается их понижение. При таком распределении пьезометрических уровней областями питания являются Балтийская, Медининкская и Жемайтйская возвышенности, а областями дренажа — долины крупных рек, вскрывающие данные отложения. На это указывают многочисленные источники в долинах рек Нямунас, Нерис, Швентойи, Дубиса, Меркис и др., которые местами образуют водопады и используются местным населением для хозяйственных и питьевых целей.

По химическому составу воды днепровско-нямунского межморенного водоносного горизонта относятся исключительно к гидрокарбонатно-кальциевому типу. Минерализация вод невысокая. Сухой остаток в подавляющем большинстве случаев колеблется от 100 до 500 мг/л. Общая жесткость не превышает 7,13 мг·экв. Отрицательным фактором, снижающим качество воды, является повышенное содержание железа, нередко достигающее 2 мг/л.

ВОДЫ НИЖНЕ-ВЕРХНЯМУНСКИХ (НИЖНЕ-ВЕРХНЕВЮРМСКИХ) МЕЖМОРЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Нижне-верхнеямунские межморенные отложения встречаются в пределах восточных и юго-западных районов Балтийской возвышенности, где образуют довольно широко развитый водоносный горизонт. Водоупорной кровлей данных отложений являются моренные суглинки верхнеямунской (померанской) стадии нямунского оледенения, подошвой — суглинки нижнеямунской (бранденбургской) стадии этого оледенения. В пределах Жемайтийской возвышенности описываемые отложения, по-видимому, отсутствуют или развиты крайне слабо. В пределах юго-западных районов Балтийской возвышенности (Калвария, Лаздияй) этот межморенный водоносный горизонт приурочен к комплексу разнородных песчано-гравийно-галечниковых отложений мощностью 10—20 м. Абсолютные отметки кровли межморенных отложений 120—140 м.

В центральных районах Балтийской возвышенности (Тракай, Вильнюс, Неменчине, Ширвинтай) водовмещающие породы представлены преимущественно среднеренными и мелкоренными пылеватыми песками с прослоями супесей и глин. Мощность отложений меняется в широких пределах — от 4 до 30 м, но в большинстве случаев не превышает 10—15 м.

В пределах Балтийской возвышенности нижне-верхнеямунский водоносный горизонт вскрыт довольно большим количеством скважин и используется для водоснабжения. Удельный дебит скважин составляет 0,2—1,5 л/сек. Воды напорные. Абсолютные отметки пьезометрических уровней составляют 120—220 м. Наблюдается прямая зависимость их от высоты рельефа местности.

По химическому составу воды описываемого водоносного горизонта относятся к гидрокарбонатно-кальциевому типу с сухим остатком от 300 до 400 мг/л, общая жесткость колеблется от 1,78 до 7,13 мг·экв. В отдельных случаях наблюдается повышенное количество железа, достигающее 2,4 мг/л.

Питание водоносного горизонта осуществляется за счет атмосферных осадков, так как моренные суглинки, покрывающие межморенные отложения, часто отсутствуют и происходит инфильтрация атмосферных вод.

ВОДЫ ДОННОМОРЕННЫХ И КОНЕЧНОМОРЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НЯМУНСКОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ

Донноморенные отложения на территории республики имеют широкое распространение, образуя обширные равнины, сложенные моренными суглинками. В пределах возвышенностей донноморенные отложения встречаются реже и представляют собой ландшафт холмистой морены.

Грунтовые воды донноморенных отложений распространены спорадически. Водовмещающими породами являются линзы и прослоя песков (1—5 м) в толще моренных суглинков. В отдельных случаях водоносными породами могут служить супесчаные разности донной морены. Глубина залегания грунтовых вод колеблется от 2 до 15 м, но в большинстве случаев не превышает 5 м. Дебит колодцев незначительный и составляет 0,01—0,05 л/сек при понижении уровня на 1—2 м. Увеличение дебита при понижении уровня наблюдается только в тех

случаях, когда в разрезе встречаются более или менее мощные неглубоко залегающие линзы песка.

Воды данных отложений имеют повышенную минерализацию — от 500 до 1000 мг/л, иногда до 2000 мг/л. Воды с минерализацией более 1000 мг/л встречаются в тех колодцах, где существуют благоприятные условия для загрязнения грунтовых вод с поверхности. Общая жесткость воды колеблется от 7,13 до 24,96 мг·экв. В большинстве случаев воды содержат нитриты (0,01—0,05 мг/л, редко до 1,5 мг/л), количество аммиака не превышает 0,05 мг/л, но иногда достигает 8,1 мг/л. Местным населением эти воды используются для хозяйственных и питьевых целей.

Сложными гидрогеологическими условиями отличаются области развития конечных морен, которые встречаются главным образом в пределах Балтийской и Жемайтийской возвышенностей. Воды конечных морен приурочены либо к разнозернистым песчано-гравийно-галечниковым отложениям, либо к линзам песков и супесей в толще моренных суглинков. В первом случае водоносный горизонт более выдержанный, во втором случае имеет спорадический характер. Водообильность водовмещающих пород зависит от их гранулометрического состава и мощности.

Общая минерализация вод конечных морен в зависимости от литологического состава водовмещающих пород колеблется от 300 до 1000 мг/л, а в отдельных случаях достигает 1500—1800 мг/л. Воды, приуроченные к песчано-галечниковым отложениям, имеют сравнительно небольшую минерализацию — от 300 до 700 мг/л. Общая жесткость не превышает 7,13 мг·экв. Воды, заключенные в линзах и прослоях песков, в толще моренных суглинков обладают повышенной минерализацией — от 500 до 1000 мг/л и более. Минерализация свыше 1000 мг/л объясняется загрязнением вод.

ВОДЫ НАДМОРЕННЫХ ФЛЮВИОГЛЯЦИАЛЬНЫХ И КАМОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Флювиогляциальные надморенные отложения имеют широкое распространение и встречаются по всей территории республики, но наиболее развиты в ее восточной части.

Водовмещающие породы представлены преимущественно разнозернистыми песками с различной примесью гравийно-галечникового материала, мелкозернистые пески встречаются реже. Мощность отложений колеблется от 3 до 40 м. Наиболее значительна она в центральных частях зандровых полей, где в большинстве случаев составляет 15—20 м, а иногда достигает 30—40 м (Литовская Юго-Восточная равнина). Мощность зандровых песков, встречающихся в виде небольших пятен среди других генетических комплексов четвертичных отложений, не превышает 5 м. Флювиогляциальные отложения почти всюду подстилаются моренными суглинками нямунского оледенения. Многочисленные колодцы, а также источники по долинам рек, свидетельствуют о том, что эти отложения повсеместно водоносны.

Питание рассматриваемого водоносного горизонта происходит путем инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод, поэтому для вод флювиогляциальных отложений характерно сезонное колебание уровня, зависящее от метеорологических и климатических факторов. Глубина залегания вод флювиогляциальных отложений колеблется

в пределах 0,5—15 м и находится в зависимости от мощности водовмещающих пород и степени их дренажа. Дебит колодцев зависит в основном от гранулометрического состава водовмещающих пород и их мощности. Мелкозернистые пылеватые пески отличаются слабой водоотдачей, удельный дебит колодцев в данном случае не превышает 0,1 л/сек. Колодцы, питающиеся водами, залегающими в разнозернистых и крупнозернистых песках, характеризуются довольно высоким удельным дебитом, достигающим 0,5—1,0 л/сек, и быстрым восстановлением уровня.

По химическому составу воды флювиогляциальных отложений относятся к гидрокарбонатно-кальциевому типу. Общая минерализация колеблется от 100 до 500 мг/л в зависимости от содержания в песках карбонатов. Воды, приуроченные к мелкозернистым пескам, бедным карбонатами, обладают незначительной минерализацией, не превышающей 300 мг/л. В зонах развития богатых карбонатами разнозернистых песков с включением гравия и гальки минерализация грунтовых вод увеличивается и достигает 300—500 мг/л. Общая жесткость флювиогляциальных вод в большинстве случаев не превышает 7,13 мг·экв, при этом постоянная жесткость бывает почти всегда меньше 3,56 мг·экв.

Неглубоко залегание вод, хорошие фильтрационные свойства водовмещающих пород и отсутствие перекрывающего водоупора способствуют загрязнению данного водоносного горизонта с поверхности. На это указывает нередко встречающееся в грунтовых водах флювиогляциальных отложений повышенное содержание нитритов (6 мг/л) и аммиака (2 мг/л), в большинстве случаев содержание этих компонентов меньше 0,1 мг/л. Питьевые качества воды иногда снижаются также повышенным содержанием железа, достигающим 6 мг/л; чаще всего оно не превышает 1 мг/л.

Разновидностью рассматриваемого типа подземных вод являются воды, связанные с песчаными отложениями, слагающими камы. Холмисто-камовый рельеф на территории Литвы развит только в пределах возвышенностей (Жемайтйской, Балтийской). Водовмещающие породы представлены здесь разнозернистыми песками и гравийно-галечниковыми отложениями. Водоупором являются суглинки донной морены нямунского оледенения. Глубина залегания вод изменяется в широких пределах. В понижениях рельефа грунтовые воды залегают неглубоко и часто приводят к заболачиванию местности. Значительная расчлененность рельефа способствует дренированию вод, залегающих в центральной части холмов.

Удельный дебит колодцев находится в тесной зависимости от гранулометрического состава и мощности водовмещающих пород. Отложения, слагающие камы, имеют хорошую водоотдачу, что подтверждается быстрым восстановлением уровня воды в колодцах после откачки. Воды описываемых отложений отличаются пестрой минерализацией — от 300 до 700 мг/л; общая жесткость составляет 1,78—8,90 мг·экв. За редким исключением, воды камовых отложений содержат 0,03—1,5 мг/л нитритов и 0,5—2,0 мг/л аммиака; количество железа не превышает 1 мг/л.

ВОДЫ ОЗЕРНО-ЛЕДНИКОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НЯМУНСКОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ

Озерно-ледниковые отложения нямунского оледенения развиты главным образом в юго-западной части Литовской ССР, в пределах южных районов Средне-Литовской и Приморской низменностей. Кроме

того, они встречаются небольшими участками на всей территории республики. Озерно-ледниковый комплекс представлен различными литологическими разностями: мелкозернистыми песками, ленточными пылеватыми глинами и супесями. Подстилаются озерно-ледниковые отложения, как правило, донной мореной нямунского оледенения и только в исключительно редких случаях залегают на надморенных флювиогляциальных отложениях. Мощность озерно-ледникового комплекса колеблется от 0,5 до 5,0 м, в отдельных случаях достигает 15—20 м.

Водовмещающими породами являются покровные мелкозернистые пески и пылеватые супеси, залегающие на ленточных глинах, а также линзы и прослои песков в толще этих глин. В первом случае грунтовые воды образуют сплошной водоносный горизонт; воды, приуроченные к линзам и прослоям песков в толще ленточных глин, не имеют сплошной поверхности и отличаются различной глубиной залегания (1—5 м).

Удельный дебит колодцев колеблется в пределах от 0,01 до 0,5 л/сек и зависит от гранулометрического состава и мощности водовмещающих пород. Пылеватые пески и супеси характеризуются слабой водоотдачей и незначительной водоносностью (0,01—0,05 л/сек), большей водообильностью обладают мелкозернистые пески (0,1—0,5 л/сек).

Питание водоносного горизонта происходит в основном за счет атмосферных осадков. Колебание уровня грунтовых вод полностью обусловлено климатическими и метеорологическими факторами. Общая минерализация вод озерно-ледниковых отложений изменяется от 100 до 2000 мг/л. Воды, заключенные в мелкозернистых песках, обладают незначительной минерализацией, которая в большинстве случаев не превышает 300 мг/л. Общая жесткость в основном меньше 3,56 мг·экв.

Воды, приуроченные к пылеватым пескам, супесям и суглинкам, отличаются повышенной минерализацией — от 500 до 1000 мг/л. Повышение минерализации свыше 1000 мг/л обусловливается загрязнением грунтовых вод с поверхности. Общая жесткость колеблется от 7,13 до 24,96 мг·экв. Присутствие нитритов аммиака во всех колодцах и нередко в значительном количестве (0,5—1,0 мг/л) делает воду мало пригодной для питья.

ВОДЫ СОВРЕМЕННОАЛЛЮВИАЛЬНЫХ И ДРЕВНЕАЛЛЮВИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Подземные воды аллювиальных отложений развиты главным образом в современных речных долинах, но встречаются и в погребенных древних долинах. Водовмещающие породы представлены отложениями различного гранулометрического состава — от гравийно-галечниковых до супесчано-глинистых. В большинстве случаев в верхней части разреза залегают мелкозернистые пески, которые с глубиной переходят в разнозернистые гравийные. В нижней части разреза залегают гравийно-галечниковые отложения. Подстилающими породами являются моренные суглинки, а в некоторых случаях — межморенные отложения различного возраста.

Воды в аллювиальных отложениях являются грунтовыми. Глубина залегания аллювиальных вод находится в тесной зависимости от мощности водоносного горизонта, от степени его дренированности и от уровня рек. Местами грунтовые воды выходят на поверхность и вызывают заблачивание речных террас. Питание этого водоносного горизонта происходит за счет атмосферных осадков, подтока из других водонос-

ных горизонтов, а также в отдельных участках (во время паводков) за счет речных вод. Удельный дебит колодцев зависит от гранулометрического состава водовмещающих пород и составляет 0,5—2,0 л/сек.

Большое практическое значение имеют аллювиальные и древнеаллювиальные отложения рек Нямунас и Нерис. Аккумулятивные террасы этих рек содержат водообильный водоносный горизонт, пригодный для водоснабжения крупных населенных пунктов. Воды аллювиальных отложений используются для водоснабжения городов Вильнюс, Каунас, Алитус, Друскининкай.

Разведочные буровые скважины в г. Вильнюс вскрыли большую древнюю долину р. Нерис общей протяженностью 3 км и шириной до 1 км с глубокой эрозионного вреза 30—40 м. Долина выполнена песками различного гранулометрического состава с включением гравийно-галечникового и валунного материала. Местами наблюдаются алевриты и глины. Выявление погребенной долины открывает большие перспективы для обеспечения водой населения и промышленности г. Вильнюс. Большая погребенная долина р. Нямунас встречена в пределах курорта Бирштонас, где она является областью разгрузки минеральных вод меловых отложений, широко используемых для бальнеологических целей. Глубина эрозионного вреза этой долины составляет около 70 м.

Воды современноаллювиальных и древнеаллювиальных отложений отличаются слабой минерализацией (до 300—500 мг/л) и обладают незначительной жесткостью — до 7,13 мг·экв.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ

Ресурсы разнообразных минеральных вод Литовской ССР изучены слабо, хотя данные о них известны еще с конца XVI в. (Нарбутас, 1845), когда минеральные воды Литвы использовались для солеварения. С начала XIX в. используется для лечебных целей вода минеральных источников в городах Ликенай, Друскининкай, Стаклишкес, Бирштонас.

До последнего времени на территории Литвы в основном изучались лишь естественные минеральные источники, а глубинные минеральные воды почти не исследовались. Новые данные о происхождении и формировании минеральных вод Литвы опубликованы А. Кондратас (1958). В пределах Литовской ССР установлено присутствие хлоридных натриевых, хлоридно-сульфатных натриевых, сульфатных кальциевых сероводородных и других вод, которые могут быть применены в лечебных и промышленных целях.

Распределение отдельных типов минеральных вод на территории Литовской ССР подчинено общей гидрогеохимической зональности Балтийского артезианского бассейна, которая в его периферической части проявляется в постепенной смене слабоминерализованных гидрокарбонатно-хлоридных и гидрокарбонатных вод (различного катионного состава) хлоридно-сульфатными и хлоридными водами (натриевыми и натриево-кальциевыми) высокой минерализации в более глубоких зонах. Минерализация вод различна — от нескольких до 194 г/л. Глубина залегания минеральных вод (с минерализацией более 1 г/л) колеблется в значительных пределах — от нескольких до 400 м. Она уменьшается в глубокой долине р. Нямунас, в центральной части бассейна и в северной части Литвы, в районах неглубокого залегания гипсоносных слоев.

На территории Литовской ССР выделяются два района минеральных вод, различных по своему химическому составу, условиям форми-

рования и геологическому строению. Первый район минеральных источников, занимающий южную часть территории Литовской ССР, отличается многочисленными восходящими холодными минеральными источниками хлоридного натриевого состава, которые развиты по среднему течению р. Нямунас, между курортом Друскининкай и г. Каунас, а также в низовьях рек Швентойи, Веркне и Меркис. Кроме того, в данном районе встречаются минеральные источники значительно меньшей концентрации хлоридно-гидрокарбонатного натриево-кальциевого, хлоридно-гидрокарбонатного кальциевого, гидрокарбонатно-хлоридного натриево-кальциевого и гидрокарбонатно-хлоридного кальциевого типов. Воды этих источников формируются в результате смешения вод хлоридного натриевого типа, разгружающихся в долинах рек, с пресными вышележащими водами. Минеральные воды первого района используют курорты Друскининкай и Бирштонас.

Второй район минеральных вод расположен в северной части территории Литовской ССР, в зоне развития гипсоносных отложений верхнего девона. Здесь встречаются многочисленные восходящие холодные минеральные источники сульфатного кальциевого типа. Минеральные воды этих источников используются курортом Ликенай.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ КУОРТА ДРУСКИНИНКАЙ

Курорт Друскининкай расположен на правом живописном берегу р. Нямунас (рис. 52). В настоящее время здесь имеется шесть буровых скважин с высокоминерализованной водой. Буровая скважина (источ-

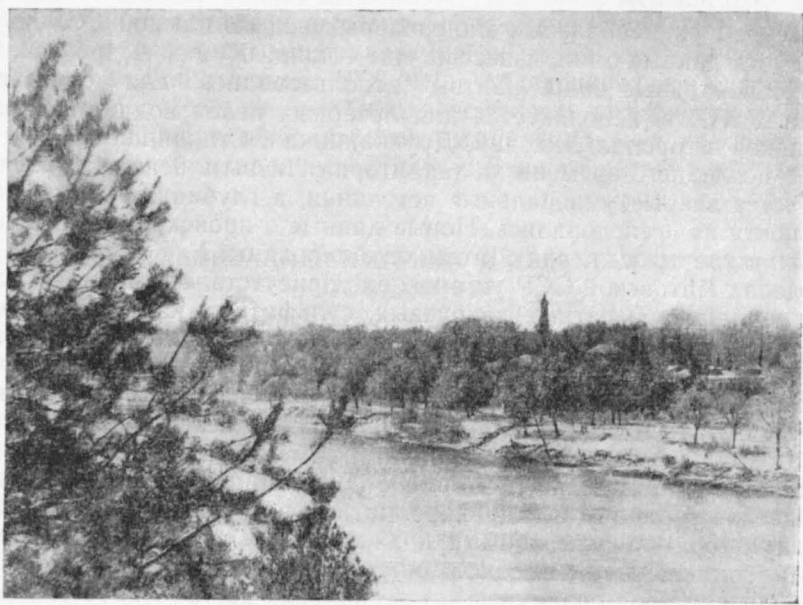


Рис. 52. Курорт Друскининкай (фото А. Р. Кондратас)

ник Бируте) глубиной 72 м эксплуатирует минеральную воду из четвертичных песков. Скважина (источник Спалис) глубиной 110 м и скважина № 2 глубиной 140 м эксплуатируют минеральные воды из мергель-

но-меловых отложений верхнего мела. Остальные буровые скважины — источник Марите Мельникайте глубиной 300 м, скважина № 1 глубиной 325 м и скважина № 3 глубиной 303 м — эксплуатируют воду из триасовых отложений, залегающих непосредственно на допалеозойских кристаллических породах. Эти отложения содержат напорные самоизливающиеся воды.

Дебит указанных скважин-источников при самоизливе следующий:

Бируте	48 м ³ /сутки
Спалис	181 "
Марите Мельникайте	352 "
№ 1	86 "
№ 2	32 "

Старая скважина на берегу рч. Ратнича (Витаутас) глубиной 330 м в настоящее время закрыта, и вода ее в практических целях не используется. Дебит этой скважины при самоизливе достигал 15 м³/сутки. Действующие в настоящее время пять скважин курорта Друскининкай дают в сутки около 702 м³ минеральной воды.

Характеристика источников приводится в табл. 44.

Таблица 44

Наименование источников-скважин	Интервал опробования, м	Индекс водоносного горизонта	Температура воды, °С	Формула Курлова
„Бируте“	72,0	Q	11,9	$M_{8,1} \frac{Cl_{192} HCO_{3,5}}{Na_{61} Ca_{24}}$
„Спалис“	110,0	Cr ₂	11,7	$M_{7,5} \frac{Cl_{194} HCO_{3,4}}{Na_{56} Ca_{27}}$
Скв. № 1	267,0—327,6	T ₁	9,0	$M_{52} \frac{Cl_{194} SO_{,6}}{Na_{70} Ca_{20}}$
Скв. № 2	140,0	Cr ₂	7,0	$M_{8,9} \frac{Cl_{194} SO_{,3}}{Na_{52} Ca_{30}}$
„Витаутас“	330,0	T ₁	11,8	$M_{57,1} \frac{Cl_{196} SO_{,4}}{Na_{74} Ca_{16}}$
Скв. № 3	245,0—297,0	T ₁	10,0	$M_{53} \frac{Cl_{188} SO_{,11}}{Na_{71} Ca_{17}}$

Данные табл. 44 показывают, что минеральные источники курорта Друскининкай содержат высокоминерализованные воды хлоридного натриево-кальциевого и натриевого состава. Минерализация подземных вод курорта с глубиной постепенно возрастает. Наивысшую минерализацию (около 58 г/л) содержат воды, приуроченные к триасовым отложениям, которые используются для ванн и разбавления грязи. Вода скважин Бируте и Спалис используется для питья. Главным компонентом, минерализующим подземные воды курорта, является хлористый натрий, содержание которого в воде достигает 70—85%. Кроме того, минеральные воды содержат 41,1 мг/л брома и 8,8 мг/л йода.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ КУОРТА БИРШТОНАС

Курорт Бирштонас расположен в живописной местности, на правом берегу р. Нямунас, в 36 км к югу от г. Каунас. Размещен курорт на второй террасе р. Нямунас высотой 7—12 м над уровнем воды в реке. В связи с сооружением Каунасской ГЭС уровень р. Нямунас в районе курорта Бирштонас повысился до абсолютной отметки 44 м, на 4—5 м выше прежнего уровня. Так как значительная часть территории курорта Бирштонас, расположенная ниже абсолютной отметки 44 м, при этом попадает в зону затопления, курорт Бирштонас будет перенесен на левый берег, на третью террасу р. Нямунас, которая превышает уровень воды р. Нямунас на 12—17 м и находится вне зоны затопления.

В результате разведочных работ, проведенных в 1954—1956 гг., был получен ценный материал для выяснения условий распространения минеральных вод и их минерализации. Основной эксплуатационный водоносный горизонт курорта Бирштонас связан с сеноманскими и альбскими глауконитовыми песками, мощность которых достигает 54 м. В подошве водоносного горизонта залегают практически безводные верхнеюрские и нижнетриасовые отложения, в кровле — маловодоносные мергельно-меловые отложения. Сеноманские и альбские отложения содержат напорные самоизливающиеся минерализованные воды. Концентрация солей достигает здесь 6,6—8,3 г/л; высота пьезометрического уровня на 5—10 м выше поверхности земли; дебит скважин при самоизливе 0,06—0,9 л/сек.

В четвертичных отложениях выделяется второй водоносный горизонт, не выдержанный как по мощности, так и по химическому составу и степени минерализации. Минерализация и химический состав подземных вод, приуроченных к четвертичным отложениям, зависят от взаимодействия четвертичного водоносного горизонта с сеноманскими подземными водами, с одной стороны, и с другой, — от степени разбавления инфильтрующимися атмосферными осадками.

На территории курорта имеется семь минеральных источников, известных под названием «старых источников». Они расположены в центре курорта Бирштонас, на правом берегу ручья Друскупис, в 100 м от р. Нямунас. Абсолютные отметки мест выхода источников не превышают 44 м, в связи с чем в период паводка р. Нямунас они затапливаются. Из группы «старых источников» в настоящее время эксплуатируются только источники № 1, 4 и 5, вода которых используется для бальнеологических целей и приготовления грязи. Остальные источники (№ 2, 3, 6 и источник Бируте) курортом не эксплуатируются.

Кроме «старых источников», в районе курорта имеются еще два восходящих минеральных источника — Витаутас и Алдона, расположенные на правом берегу р. Нямунас, у подножия горы Витаутас. Источник Витаутас находится на пойменной террасе правого берега р. Нямунас, на абсолютной отметке 41,75 м; источник Алдона — на склоне правого берега р. Нямунас, в 180 м от правого источника вниз по течению, на абсолютной высоте 45 м. Вода этих источников используется для лечебных целей. Вода источника Витаутас искусственно газифицируется заводами.

Помимо естественных минеральных источников, на курорте Бирштонас имеется семь скважин (№ 1/К, 2/К; 3/К; 4/К; 5/К, «Тайка» и ВЦСПС), которые эксплуатируют минеральные воды из сеноманского водоносного горизонта (кроме скважины «Тайка», эксплуатирующей

воду из четвертичных отложений). Минеральная вода используется для лечебного питья и бальнеологических процедур.

В табл. 45 приводится количественная и качественная характеристика минеральных источников и скважин курорта Бирштонас.

Таблица 45

Наименование источника	Абсолютная отметка выхода, м	Интервал опробования, м	Индекс водоносного горизонта	Дебит, м ³ /сутки	Температура воды, °С	Формула Курлова
Группа „старых“ источников:						
№ 1	43,9	—	Q	20,0	8,4	$M_{7,5} \frac{Cl_{82} SO_4 15}{Na_{60} Ca_{23}}$
№ 4	43,6	—	Q	11,0	8,6	$M_{8,1} \frac{Cl_{81} SO_4 14}{Na_{64} Ca_{21}}$
№ 5	43,0	—	Q	15,0	8,5	$M_{8,1} \frac{Cl_{83} SO_4 14}{Na_{70} Ca_{16}}$
„Витаутас“	43,0	—	Q	120,0	8,3	$M_{7,8} \frac{Cl_{82} SO_4 14}{Na_{63} Ca_{21}}$
„Алдона“	45,0	—	Q	8,0	7,5	$M_{3,6} \frac{Cl_{76} SO_4 13}{Na_{62} Ca_{22}}$
Скв. Тайка	49,0	22,0	Q	4,0	8,6	$M_{5,5} \frac{Cl_{78} SO_4 15}{Na_{64} Ca_{21}}$
Скв. 1 К	50,8	74,0—126,0	Cr ₁₊₂	52,0	8,4	$M_{8,8} \frac{Cl_{80} SO_4 16}{Na_{65} Ca_{15}}$
Скв. 2 К	47,2	77,0—91,0	Cr ₁₊₂	81,0	9,2	$M_{3,5} \frac{Cl_{75} SO_4 14}{Na_{59} Ca_{25}}$

Как показывают данные табл. 45, воды минеральных источников курорта Бирштонас принадлежат к типу хлоридных натриевых. Главным компонентом минерализации является хлористый натрий. В составе воды в незначительном количестве присутствуют бром (10,2 мг/л) и йод (0,2 мг/л).

Дебит, температура и химический состав естественных минеральных источников курорта Бирштонас в значительной степени зависят от метеорологических условий. В зависимости от того, в каких количественных соотношениях находятся поднимающиеся минеральные воды и инфильтрующиеся пресные воды верхних горизонтов, минеральные воды источников бывают хлоридного натриево-кальциевого, хлоридно-гидрокарбонатного и натриево-кальциевого типа.

Происхождение естественных минеральных источников курорта Бирштонас связано с подтоком минерализованных вод хлоридного натриевого состава из сеноманского водоносного горизонта. Как указывалось выше, воды этого горизонта поднимаются под влиянием большого гидростатического давления и разгружаются в долине р. Нямунас.

Скважины, эксплуатирующие минеральные воды из сеноманского водоносного горизонта, имеют постоянный химический состав и температуру.

До настоящего времени некоторые исследователи (Линстов, 1918; Кавецкис, 1930, 1931, 1948; Духанина, 1949), занимавшиеся вопросом происхождения минеральных вод курортов Бирштонас и Друскининкай, считали, что минеральные воды формируются за счет растворения пова-

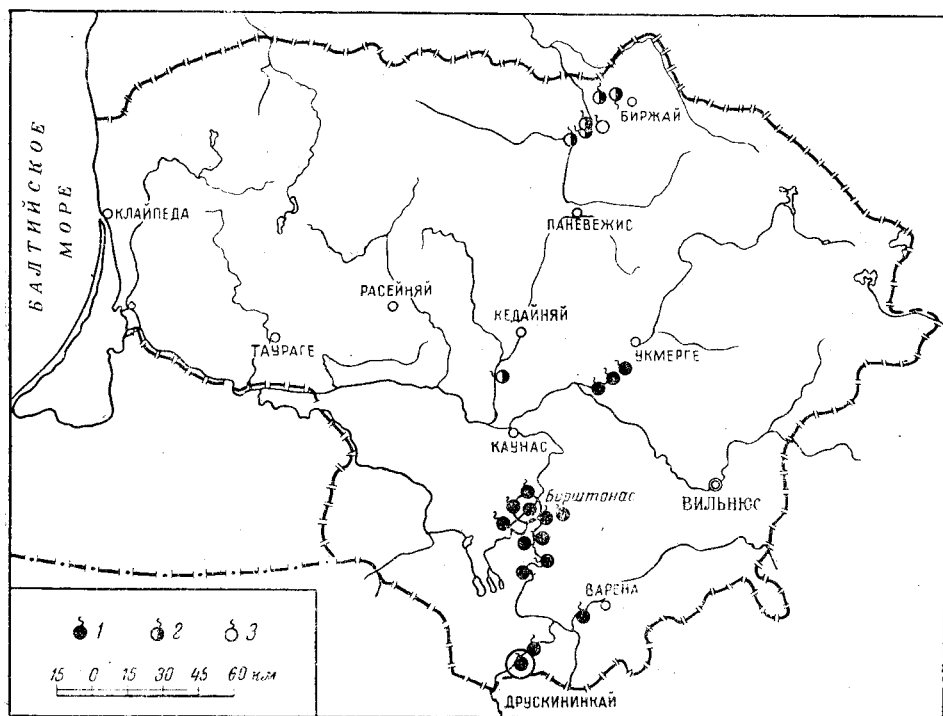


Рис. 53. Карта минеральных источников Литовской ССР

1 — минеральные источники хлоридного натриево-кальциевого типа; 2 — минеральные источники сульфатного кальциево-сероводородного типа; 3 — минеральные источники сульфатного кальциевого типа

ренной соли (наличие которой они предполагали в верхнепермских и среднедевонских отложениях) и затем разгружаются на дневной поверхности по тектоническим линиям. Однако полученные в последнее время материалы глубокого бурения, а также геофизические данные, наличие поваренной соли на территории Литвы и дизъюнктивных дислокаций в районе курортов и в прилегающих к нему областях пока не подтвердили.

Появление минеральных вод в сеноманских отложениях происходит в результате разгрузки сильноминерализованных вод нижнепалеозойских отложений на северо-западном склоне Белорусско-Мозурского подземного выступа кристаллического фундамента: в районе Друскининкай, Варена, Валькининкай, в сторону которых выклиниваются нижнетриасовые глины и верхнепермские ангидриты, являющиеся основными водоупорными горизонтами. Благодаря этому в указанных районах воды нижнепалеозойских водоносных горизонтов сообщаются с мезозойскими водоносными горизонтами. Продвигаясь на запад, минерали-

зованные воды альбского — сеноманского водоносного горизонта частично разгружаются в глубоко врезанной долине р. Нямунас, в результате чего и появляются многочисленные естественные минеральные источники Южной Литвы.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ДРУГИХ РАЙОНОВ

Восходящие минеральные источники подобного типа известны и в других местах Литовской ССР. В основном они сосредоточены в среднем течении р. Нямунас, между курортами Друскининкай и Бирштонас, а также в низовьях рек Швентойи, Невежис, Веркне и Меркис (рис. 53). Все выходы соляных источников находятся среди сплошного распространения пресных вод и располагаются в местах наиболее резко выраженного дренажа подземных вод. Высокоминерализованные воды, залегающие ниже зоны пресных вод, разгружаются в долинах рек, образуя многочисленные восходящие минеральные источники. Химический состав и минерализация таких источников непостоянны и зависят от метеорологических факторов.

Химический состав некоторых минеральных источников приводится в табл. 46.

Таблица 46

Местонахождение источника	Индекс водоносного горизонта	Дебит, л/сек	Температура воды, °С	Формула Курлова
Источники р. Нямунас				
с. Наравай	Q	0,28	11,0	$M_{4,5} \frac{Cl\ 69\ SO_4\ 23}{Na\ 40\ Ca\ 38}$
с. Бальберишкис	Q	0,3	11,0	$M_{1,2} \frac{Cl\ 66\ HCO_3\ 30}{Ca\ 55\ Mg\ 24}$
с. Кедеришкяй	Q	0,08	15,0	$M_{1,2} \frac{HCO_3\ 51\ Cl\ 49}{Ca\ 63\ Mg\ 31}$
с. Немунайтис				
Источник № 1	Q	0,4	8,0	$M_{50} \frac{Cl\ 85\ HCO_3\ 9}{Na\ 88\ Mg\ 10}$
„ № 2	Q	—	8,5	$M_{0,9} \frac{HCO_3\ 49\ Cl\ 46}{Na\ 51\ Ca\ 25}$
„ № 3	Q	0,4	9,0	$M_{1,1} \frac{HCO_3\ 52\ Cl\ 28}{Na\ 51\ Ca\ 36}$
„ № 4	Q	0,1	9,0	$M_{1,9} \frac{Cl\ 69\ HCO_3\ 25}{Na\ 76\ Ca\ 17}$
„ № 5	Q	0,1	8,5	$M_{1,6} \frac{Cl\ 73\ HCO_3\ 27}{Na\ 75\ Ca\ 23}$
Источники долины р. Швентойи				
с. Вепрай	Q	—	6,0	$M_{5,1} \frac{Cl\ 84\ SO_4\ 9}{Na\ 65\ Ca\ 22}$
с. Варейкяй	Q	0,5	—	$M_{1,3} \frac{Cl\ 47\ HCO_3\ 32}{Na\ 50\ Ca\ 40}$

Приведенные в табл. 46 данные показывают, что химический состав минеральных источников пестрый, но все же доминируют источники хлоридного натриевого состава. Хлористый натрий является главным компонентом минерализации. В зависимости от степени разбавления высокоминерализованных палеозойских и мезозойских вод хлоридного натриевого состава пресными водами, по мере движения их к дневной поверхности химический состав вод изменяется в сторону обогащения гидрокарбонатами кальция. В зависимости от степени опреснения некоторые минеральные источники имеют гидрокарбонатно-хлоридный, натриево-кальциевый или другой состав. Температура вод минеральных источников также различна, но не превышает 11°.

Кроме указанных выше минеральных источников, на территории Литвы имеется ряд источников, содержащих повышенное количество хлора, не присущее пресным водам этих районов. Обогащение этим компонентом несомненно идет за счет подтока нижележащих палеозойских и мезозойских высокоминерализованных вод.

Многие минеральные источники, расположенные в долинах рек, сильно опресняются водами аллювиальных отложений. Опреснение вод особенно резко ощущается весной во время паводков, а также осенью, в связи с чем количество минеральных источников в различные времена года меняются.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ СУЛЬФАТНОГО КАЛЬЦИЕВОГО СЕРОВОДОРОДНОГО ТИПА

Воды этого типа известны в северо-восточных районах Литвы, где развиты загипсованные девонские отложения, содержащие жесткие сульфатные кальциевые воды. Эти воды наиболее изучены в северных районах Литовской ССР, в полосе их неглубокого залегания от поверхности земли, где имеются естественные выходы минеральных источников. Эти источники генетически связаны с загипсованными доломитами татульских слоев верхнего девона, которые на участке Биржай и Пасвалис часто выходят на дневную поверхность или покрыты маломощной толщей четвертичных отложений.

Сульфатные кальциевые воды минеральных источников во многих случаях содержат сероводород. Такие сероводородные минеральные источники широко используются для бальнеологических целей курортом Ликенай.

КУРОРТ ЛИКЕНАЙ

В настоящее время курорт Ликенай является единственным курортом на территории Литовской ССР, использующим в качестве лечебной воды сульфатную кальциевую, слабосероводородную воду, представляющую с бальнеологической точки зрения большой интерес. На курорте Ликенай выходят три естественных холодных восходящих минеральных источника.

Источник № 1, находящийся вблизи санатория, заполняет воронку диаметром около 7 м и глубиной около 3 м, внутри которой изливается напорная вода, имеющая неприятный запах сероводорода. Вода прозрачная, без цвета. Жесткость ее 27 мг-экв, температура постоянная и равна 7,0—7,1°. Дебит источника около 540 л/сек. Вода употребляется для лечебных ванн.

Совершенно аналогичным по форме выхода, условиям образования, физическим свойствам и химическому составу является источник № 2. Вода его в лечебных целях не используется.

Источник № 3 по форме выхода отличается от других минеральных источников курорта Ликенай; по физическим свойствам и химическому составу воды тождественны, но вода источника № 3 совершенно лишена сероводорода, что позволяет использовать ее для внутреннего применения. Дебит источника около 15 л/сек.

Данные химических анализов воды минеральных источников курорта Ликенай приводятся в табл. 47.

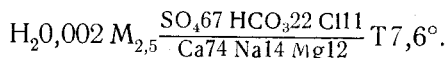
Таблица 47

Источники	Формула Курлова
Источники № 1	$H_2S\ 0,003\ M_{2,0}\ \frac{SO_4\ 85\ HCO_3\ 14}{Ca\ 76\ Na\ 15}\ T\ 7^\circ\ D\ 540$
„ № 2	$H_2S\ 0,003\ M_{2,2}\ \frac{SO_4\ 83\ HCO_3\ 16}{Ca\ 90\ Mg\ 7}\ T\ 7^\circ$
„ № 3	$M_{1,9}\ \frac{SO_4\ 86\ HCO_3\ 13}{Ca\ 74\ Na\ 17}\ T\ 7^\circ\ D\ 15$

Из приведенных в табл. 47 данных видно, что минеральные источники курорта Ликенай по химическому составу воды весьма сходны и относятся к сульфатному кальциевому типу. Минерализация воды достигает 2,2 г/л.

Содержание сероводорода в воде источников № 1 и 2, определенное непосредственно на месте выхода, достигает 1,22—2,7 мг/л. Максимальное количество сероводорода (11,56 мг/л) содержат воды, находящиеся в ямах, из которых добывается минеральная грязь. Вода колодезь из источника № 3, находящегося в области, где гипсоносные отложения прикрыты моренными суглинками, не содержит сероводорода. При соприкосновении сульфатных вод с торфяниками под воздействием сульфатредуцирующих бактерий образуются сероводородные минеральные источники.

Источники подобного химического состава известны в г. Пасвалис в долине р. Левуо. Берега р. Левуо изобилуют выходами небольших минеральных источников с дебитом от 0,5 до 5 л/сек. По происхождению они аналогичны источникам курорта Ликенай. Химический состав воды по формуле Курлова:



Некоторые из источников содержат сероводород, количество которого достигает 1,87 мг/л.

Сульфатные источники известны и в других районах республики. Как правило, они приурочены к зоне распространения гипсоносных отложений верхнего девона. Такие источники известны в долине рек Невежис, Татула, Левуо, Апаша и в других местах.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Различное геологическое происхождение грунтов требует при их оценке в инженерно-геологическом отношении трудоемких работ, так как образование верхних слоев мощностью до 200—300 м на территории Литвы является продуктом нескольких оледенений. В геоморфологическом отношении территория Литвы отличается большим разнообразием, в литологическом — грунты в основном состоят из моренных суглинков с примесью осадочных и кристаллических пород.

Условия приморского климата с частыми изменениями температуры и влажности воздуха (влажные и теплые западные ветры, сухие и холодные восточные) и осадками главным образом в виде дождей в сильной степени способствуют изменению состава поверхности грунтов как в физическом (дезинтеграция), так и в химическом (каолинизация, декальцинизация) отношении.

Благодаря существованию на различной глубине плотных пород моренного происхождения, являющихся водоупорами, сильное влияние на физическое состояние грунтов оказывают грунтовые воды. В связи с этим при стройке крупных сооружений необходимо детальное выяснение гидрогеологических условий района, а также условий дренажа.

ФИЗИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

Болота. Заболоченность встречается на водоразделах в районе дельты р. Нямунас, на приморском побережье среди дюн, у зарастающих озер (Жувинтас, Рекива, Шепета), а также по берегам некоторых старых рек — в заливных местах поймы. В последнее время благодаря осушительным работам заболоченные пространства уменьшаются. По имеющимся в настоящее время данным, заболоченная поверхность составляет около 4% всей поверхности республики (Сейбутис, 1958).

Торфяники. Торфообразованию благоприятствуют плотные грунты донных морен с малой фильтрацией, слабый дренаж и испарение при обилии осадков в виде дождей.

Карст проявляется в Литовской ССР в двух формах: 1) активный карст, проявляющийся при выходе на поверхность гипсоносных слоев верхнего девона татульского горизонта, и 2) глубинный карст, который обнаруживается во время буровых или инженерных работ в верхнепалеозойских карбонатных породах.

Поверхность закарстованного поля имеет очень слабые уклоны и поэтому некоторые реки (например Апаща, Татула, Скариза) не в состоянии отвести воды осадков. Так, рч. Пожемис теряет на своем протяжении около 70% вод, которые проникают вглубь, растворяя гипс и гипсо-доломиты.

В инженерно-геологическом отношении особенную опасность представляет поверхность в районе населенных пунктов Пабирже, Краштай,

Кирдонис, Ужубалаяй, Киркилай, Рипейкяй, Друсейкяй около г. Биржай, где на площади 8000 га насчитывается около 2000 провалов. Второй активный очаг — в районе г. Пасвалис, около деревень Первалка, Гирнюнай, Кемялис, Жадейкяй, Устукяй общей площадью около 4000 га. Здесь насчитывается свыше 250 провалов. Весьма активно карстообразование развивается в районе долин рек Муша и Левую (Лавена), где глубина провалов достигает 4,5—6 м, а ширина составляет от 4,4 до 12—15 м. Карстовый процесс усиливается от размыва прорывающихся глубинных вод. Такое явление можно наблюдать в районе курорта Ликенай, где сероводородно-сульфатные воды прорываются мощным источником, образующим р. Смардоне, с дебитом 10 млн. л воды в сутки, а также сульфатным источником с дебитом 13 млн. л в сутки. Кроме того, по линии установленной в доломитах щели здесь пробивается еще несколько слабых источников. Опыт повышения базиса эрозии подпруживанием рек дает хорошие результаты.

В буровых скважинах в загипсованных доломитах на глубине от 8 до 14 м были встречены пустоты с циркулирующей водой, свидетельствующие о том, что в некоторых местах базис эрозии должен находиться в пределах этой глубины. Наличие «поноров» и продолговатых долин между существующими провалами указывает на возможность в этих местах новых провалов. В районе заглохшего карста встречаются старые воронки, в которых имеются глубокие древние торфяники. Озера районов Каялишкяй, Килучяй, Мацюнай, Друсейкяй, Рипейкяй и Киркилай безусловно являются следствием остановившегося карста.

На берегу р. НямуNELис, около д. Падваречяй, видны следы древнего карста последевонского времени. Глубинный карст в породах среднего цехштейна обнаруживается в пограничном с Латвией районе Вадакстис, где при копании колодцев иногда прорывается вода. Подобное явление регистрируется в Акмянском районе в карьерах известняков того же возраста. Буровые скважины нередко встречают карстовые пустоты не только в известняках цехштейна, но и в доломитах верхнего девона (Расейняй, на глубине 289 м).

При строительстве гидроэнергетических сооружений в районе Биржай — Пасвалис необходимо учитывать существующие условия закарстованности поля, создавая запруды в районах выходов гипсоносных слоев; кроме того, не следует увеличивать гидростатическое давление. Случаи провалов шоссейных дорог и мостовых опор в реках также указывают на необходимость при возведении более тяжелых сооружений буровых обследований грунтов для выяснения карстового процесса.

Глубинный карст, как показывает строительная практика, особым препятствием при возведении сооружений не является.

Оползни. В Литовской ССР оползневые явления представляют собой сравнительно частое явление на берегах рек с довольно глубоким врезанием русла. Эти явления обусловлены или наличием суффозий, или наличием в основаниях склонов водонасыщенных пластичных грунтов, переслаивающихся с песками (варвы, жирная моренная глина, девонские мергели), или наличием лёссовидных грунтов.

Берега р. Нямунас в пределах Литвы, начиная от верховьев, имеют оползни в районах Друскининкай, Мизерай — Гирдашяй, Вингелионис, Судваяй, Кяуле, Мартинайчяй, Бальбера, Теличе, Байорас, где в большинстве случаев от промытой обрушенной моренной глины с валунами в русле реки образовались каменистые быстрины (так называемые «ревос»). Особенно много камней наблюдается в русле у сел Гога и Ша-

лутка. Высокие берега из лёссовидных суглинков рек Кампишкес и Орлавишкяй, обрушиваясь во время паводков, являются причиной образования песчаных отмелей вблизи г. Каунас¹. Ниже по течению оползни с обвалами моренных берегов происходят в районах Риоглишкяй, Калненай, Молине (ниже местечка Шилине) и Баланджяй. Подобные оползни происходят на рч. Еся, у г. Каунас, в берегах р. Дубиса. На р. Швентойи классический оползень по девонским красноцветным глинам происходит в местечке Габрюкас, вблизи с. Даумантай. Во избежание заноса фарватера судоходных рек большинство берегов требует искусственного укрепления и проведения противооползневых мероприятий.

В моренных отложениях подобные оползни происходят в берегах глубоких оврагов, например в окрестностях курорта Бирштонас, г. Каунас, с. Гиляй и др.

Образование для поверхности Литвы нетипично и по сравнению с указанными выше явлениями встречается редко. В связи с тем, что борьба с прогрессирующим оврагом не производится, в районе их развития эрозия почв и занос долинных лугов песками часто наносят ущерб сельскому хозяйству.

Абразия берегов Балтийского моря отмечается в районе с. Ниммерзате и морского порта Клайпеда, где в обнажениях ледниковых отложений присутствуют валуны, гальки и глинистый песок.

К северу от упомянутой полосы между Ниммерзате и гаванью Швентойи отмечается аккумуляция песков, а южнее, в заливе Куршю Марес, происходит аккумуляция речных донных осадков (песков и илистых осадков). Между Балтийским морем и Куршским заливом в результате намыва и прибрежных морских течений образовалась песчаная коса Куршю Нерия. Из моря, при преобладании западных ветров, штормовые волны несут донные пески, а с востока речными паводками наносится большое количество аллювиальных отложений. Местами аккумуляция изменяет конфигурацию побережья. Особенно отчетливо это видно на берегах в районе Паланга, где было установлено, что древний коренной берег моря находился от существующей береговой линии на расстоянии 1000—1200 м. О регрессии моря свидетельствуют также засыпанные дюнами прибрежные торфяники и находки янтаря в отложениях от анцилового моря до настоящего времени, который приносится из разрушаемых третичных коренных отложений у берегов Калининградской области (полуостров Замлянд, Янтарное). Колебания уровня Балтийского моря отмечаются и в строении дельты р. Нямунас (А. Басаликас).

В результате аккумуляции илистых веществ в прибрежной зоне при регрессии моря местами создались условия высокого стояния грунтовых вод, что мешает при закладке фундамента и строительстве подземных помещений. Такие условия характерны для дельты р. Нямунас и Балтийской прибрежной низменности, где этому способствуют слабый уклон поверхности и отсутствие натурального дренажа при низких абсолютных отметках.

Морская аккумуляция песков в прибрежной зоне является крупным препятствием для строительства гаваней и портов.

¹ В настоящее время благодаря поднятию водного горизонта в запруде Каунасского водохранилища эти процессы принимают несколько иную форму.

Эоловая деятельность на поверхности Литвы встречается в виде дюн древнего происхождения на зандровых полях у периферии размытых конечных морен, а также в виде дюн молодого происхождения в развеваемых сыпучих песках открытых пространств морского побережья и некоторых крупных озер и речных песчаных террас, где имеются и подвижные пески. Обширные зандровые пространства в районах курорта Друскининкай и местечка Ратнича носят название Литовской Сахары. Пространство зандров вблизи сел Варены, Меркине, Мордасава характеризуется скудной растительностью; в районе зандров у Казлу Руда, Шяуляй, Бразюкай, Куяй, Куракаймис, обсаженных лесом, в настоящее время летучих песков уже нет.

В районе речных террас летучие пески отмечаются вблизи г. Каунас у Качергине, Паланкяй, Кулаутува, Павилькия и несколько дальше от р. Нямунас на полях Лекечай, а также близ р. Нерис у Ейгуляй и р. Швентойи на полях с. Кунигишкяй, недалеко от Видишкяй, Гайжунай и Калленай. Пески водно-гляциального происхождения имеют слабоокатанную, остроконечную форму зерен, в большинстве случаев кварцевые.

Летучие пески на морском побережье занимают значительное пространство — от г. Клайпеда до порта Швентой и у границы с Латвийской ССР. Ширина полосы колеблется от 30—40 до 800—1200 м. На берегах Куршского залива (Куршю Марес) имеются самые высокие в Европе подвижные дюны высотой до 70 м (Нида). В настоящее время посадками карликовой сосны *Pinus montana* и засевом трав большая часть поверхности этих песков закреплена.

В местах высокого стояния грунтовых вод проведение бетонных работ (фундаментов, коллекторов) затрудняется в связи с тем, что эти воды имеют большое количество органических кислот и для бетона агрессивны.

При расширении границ ряда старых городов (Вильнюс, Каунас) в строительную зону попали засыпанные овраги или искусственные рвы, поэтому здесь следует опасаться возможной крупной осадки зданий.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРОД

Коренные породы древних формаций имеют небольшие выходы на поверхности Литвы, и лишь в ее северной части встречаются отложения, прикрытые 1—3-метровым слоем ледниковых образований. В редких случаях пермские известняки и девонские доломиты могут служить основой для массивных сооружений. Инженерно-геологическая классификация пород Литовской ССР дается в табл. 48.

ЛЕДНИКОВАЯ ФОРМАЦИЯ

МОРЕННЫЙ КОМПЛЕКС

На дневной поверхности территории республики залегает морена последнего оледенения. Она представлена валунными суглинками и супесями в основном красно-бурого и светло-бурого цвета. Ниже дается характеристика физических и механических свойств моренных грунтов из равнин основной морены (морена Средне-Литовской низменности).

Содержание глинистой фракции колеблется от 12,6 до 38,3%, в среднем 19—20%, пылевой фракции содержится 25%, песчаной

Таблица 48

Формация	Горизонт	Генетический комплекс	Литологическая характеристика
Ледниковая		Моренный	Валуны супеси и суглинки
		Водно-ледниковый	Валуны, галечники, гравий, пески, пески с глинистыми прослойками
Прибрежно-морская	Прибрежно-морской	Озерно-ледниковый	Пески, супеси, суглинки, глины
		Береговой	Валуны, галечники, гравий, пески, глинистые пески
	Континентальный	Прибрежно-донный	Валуны, галечники, гравий, пески, глинистые пески
		Лагунный	Илистые пески, сапропели
		Аллювиальный	Валуны, галечники, пески супеси, глины, илы
		Озерный	Пески, сапропели
		Болотный	Торф
		Эоловый	Пески
		Делювиальный	Каменистые суглинки и супеси
		Осыпи-оплывины	Пески и суглинки
Культурный	Земляные, песчаные грунты, насыпной грунт и грунт свалок		

48%. Число пластичности колеблется от 5 до 12, среднее его значение равно 7. Более крупные гранулометрические элементы — гравий, галька и валуны — встречаются редко. Моренные суглинки обладают значительной плотностью. Объемный вес в естественном состоянии, при влажности в среднем около 11%, колеблется от 2,14 до 2,42 т/м³, в среднем 2,26 т/м³. Коэффициент пористости равен 0,20—0,46, в среднем 0,33. Следует отметить, что пористость с глубиной остается практически постоянной. Значительная плотность моренных суглинков обусловлена особым гранулометрическим составом, приближающимся к оптимальному, а также сильным уплотнением их под огромным давлением веса бывшего ледника.

Степень водонасыщения моренных суглинков колеблется от 0,76 до 0,99, в среднем 0,89. В природных условиях моренные суглинки находятся в твердом и твердопластичном состоянии. Показатель консистенции изменяется от +0,15 до -0,98, среднее значение равно -0,25, что характеризует твердое состояние суглинков. Глубина погружения стандартного конуса в образцах с ненарушенным строением и природной влажностью не превышает 2 мм, что также указывает на их твердое состояние. Моренные суглинки обладают значительной устойчивостью к воздействию воды. Набухание в среднем составляет около 1%. Влажность при максимальном набухании увеличивается в среднем до 13% (против 11% в естественных условиях залегания), оставаясь на 5—13% (абсолютных) меньше, чем предел текучести. Эти данные указывают на то, что моренные суглинки не могут перейти в текучее состояние только по причине набухания. Это подтверждается и тем, что погруже-

ние стандартного конуса в максимально набухшие образцы не превышает 2 мм.

Соппротивление сдвигу моренных суглинков определяется высокими показателями сцепления и угла внутреннего трения. Величина сцепления, определяемая значительной плотностью и прочными микроструктурными связями, колеблется от 0,3 до 1,5 кг/см², в отдельных случаях достигая 3,0 кг/см², чаще всего находясь в пределах 0,5—0,8 кг/см². Угол внутреннего трения моренных суглинков отличается высокими значениями — от 22 до 35°, наиболее часто его величина составляет 30—35°. Эти данные свидетельствуют о значительной прочности основания из моренных суглинков. Сжимаемость моренных суглинков из-за большой плотности и прочности микроструктурных связей невелика. Модули деформации, полученные при компрессионных испытаниях в интервале нагрузок 0,2—4,0 кг/см², находятся в пределах 160—390 кг/см², чаще 190—290 кг/см², в отдельных случаях их значение достигает 570—600 кг/см². В интервале нагрузок 0,2—6,0 кг/см² модуль деформации обычно больше 200 кг/см², в среднем 250—330 кг/см², иногда достигает 600—630 кг/см². Незначительная изменчивость данных состава, физического состояния и механических свойств свидетельствует о том, что неоднородность моренных суглинков выражена слабо.

Физические и механические свойства моренных суглинков в холмисто-моренных районах мало отличаются от свойств моренных грунтов в пределах равнин основной морены. Ниже приводится описание физических и механических свойств моренных грунтов из северной части Балтийской моренной гряды.

Гранулометрический состав характеризуется следующим содержанием фракций: количество глинистой фракции колеблется от 8 до 30%, в среднем около 21%, пылевой фракции содержится в среднем около 25%, песчаной 47%. Число пластичности изменяется от 2 до 12, в среднем около 8, т. е. и в этом случае наблюдается тоже несоответствие классификации по механическому составу и числу пластичности. Содержание крупных фракций и валунов больше, но в их распределении никакой закономерности не имеется. Так, например, известны районы, в которых содержание кристаллических валунов и карбонатного плитняка, как на дневной поверхности, так и в толще моренных суглинков, очень велико. В этих районах камень добывается для нужд народного хозяйства.

Плотность моренных суглинков значительная. При средней влажности около 11%, объемный вес в естественном состоянии равен 2,14—2,34 т/м³, в среднем 2,24 т/м³. Коэффициент пористости колеблется от 0,26 до 0,43, в среднем 0,34, или около 25%. Степень водонасыщения изменяется от 0,52 до 1,0. В природных условиях моренные суглинки находятся в твердом состоянии — показатель консистенции изменяется от +0,10 до —0,33, в среднем —0,14. Глубина погружения стандартного конуса в образцах с природной влажностью и ненарушенным строением не превышает 2 мм, что также указывает на их твердое состояние.

Соппротивление сдвигу характеризуется следующими показателями: величина сцепления изменяется от 0,2 до 1,9 кг/см², чаще в пределах 0,5—0,7 кг/см²; угол внутреннего трения колеблется от 17 до 43° (самые высокие значения получены для песчанистых разновидностей), в среднем величина угла составляет 30—31°. Значение модуля сжимаемости в интервале нагрузок 0,2—4,0 кг/см² равно 190—370 кг/см², чаще 200—300 кг/см², в интервале нагрузок 0,2—6,0 кг/см² модуль деформации

в среднем составляет 270—380 кг/см². Изменчивость состава, физического состояния и механических свойств моренных суглинков в зоне холмистого моренного рельефа несколько больше, чем изменчивость этих свойств для моренных грунтов в равнинах основной морены. Но и здесь коэффициенты вариации для отдельных показателей не превышают 0,4. Из этого следует, что неоднородность моренных грунтов в районе холмисто-моренного рельефа также выражена слабо.

Приведенные данные показывают, что основания из моренных суглинков отличаются значительной прочностью. Осадка фундамента, рассчитанная по приведенным выше показателям строительных свойств моренных грунтов, при нагрузке на основание 6 кг/см², не превышает 5,5 см. Согласно действующим нормам, эта величина вполне допустима для зданий и сооружений широко применяемых конструкций.

ВОДНО-ЛЕДНИКОВЫЙ КОМПЛЕКС

Этот комплекс грунтов на территории Литвы имеет широкое распространение. Он развит на значительной площади Южно-Восточной песчаной равнины, в которой можно выделить следующие районы: 1) Игналина — Швенчионеляй — Пабраде, 2) Неменчине — Бедуоний — Мицкунай, 3) Рудниккай — Валькининкай, 4) Варена — Друскининкай — Рудня. Водно-ледниковые отложения распространены также в районе Пренай, Бухта, Ионава, Гайжунай и др.

Водно-ледниковые грунты представлены песком и гравием. Пески встречаются двух основных типов: монодисперсные и бидисперсные с преобладанием последних. Преобладающая фракция 0,25—0,10 мм. По гранулометрическому составу водно-ледниковые пески бывают от крупных до пылеватых. По минеральному составу они являются полиминеральными. Содержание кварца от 82 до 92%, полевых шпатов от 7 до 12%. Во фракции тяжелых минералов с удельным весом выше 2,75 присутствуют роговая обманка, карбонаты кальция и магния. Пески малоокатанные, остроугольные. Удельный вес водно-ледниковых песков 2,66. Объемный вес в естественном состоянии 1,55—1,87 т/м³, а среднеарифметический 1,70 т/м³ с соответствующей естественной влажностью 4%. Плотность средняя. Среднеарифметический коэффициент пористости 0,65, при коэффициенте вариации 13,6. Водно-ледниковые пески отличаются высоким углом внутреннего трения — 45°, при коэффициенте вариации 11,5, и сцеплением, равным 0,20 кг/см². Модуль сжимаемости в интервале нагрузок 1—6 кг/см² составляет 330—610 кг/см². Коэффициент фильтрации водно-ледниковых песков колеблется от $6,2 \cdot 10^{-4}$ до $2,2 \cdot 10^{-6}$ см/сек.

Более крупные осадки водно-ледникового комплекса — гравийные отложения — состоят из окатанной гальки с примесью гравелистого песка размером от 10 до 0,25 мм.

ОЗЕРНО-ЛЕДНИКОВЫЙ КОМПЛЕКС

В пределах территории Литвы озерно-ледниковый комплекс встречается на дневной поверхности довольно часто, залегая над мореной в пределах Средне-Литовской низменности и южной части юго-восточных районов. Комплекс представлен в основном ленточными глинами и пылеватыми суглинками, супесями и песками, залегающими на значительных площадях слоем различной мощности, в основном от 0,5 до 5,0 м, в отдельных случаях до 15—20 м.

Ленточные глины чаще всего красно-бурого, реже бурого цвета с прослойками тонкозернистого песка или пылеватой супеси желтого или желтовато-серого цвета. Толщина отдельных слоев от 1—2 мм до 1 см. Пылеватые грунты — суглинки, супеси и тонкозернистые пески — встречаются довольно редко, чаще всего в Средне-Литовской низменности, особенно в ее южной и юго-западной частях. Ленточные глины в основном из-за значительной влажности находятся в мягкопластичном состоянии, в редких случаях они встречаются в твердом состоянии. Характеристика их физических и механических свойств приводится по данным для ленточных глин из района Каунасской ГЭС (данные Западной экспедиции Московского отделения Гидроэнергопроекта). Содержание глинистой фракции колеблется от 36 до 70%, в среднем 50%. Пылеватая фракция составляет в среднем 43%, песчаная 4%. Объемный вес колеблется от 1,86 до 2,01 т/м³, в среднем составляя 1,99 т/м³ при естественной влажности около 25%. Пористость ленточных глин 43%. Величина сцепления изменяется в пределах от 0,30 до 0,40 кг/см²; в среднем 0,35 кг/см². Угол внутреннего трения от 15 до 24°, в среднем 22°. Модуль деформации ленточных глин в интервале нагрузок изменяется от 143 до 287 кг/см², составляя в среднем 200 кг/см².

Пылеватые грунты озерно-ледникового происхождения характеризуются большой влагоемкостью и малой водоотдачей, поэтому они нередко находятся в мягкопластичном состоянии. Физические и механические свойства пылеватой супеси из Капсукас характеризуются следующими данными: объемный вес равен примерно 1,9 т/м³ при влажности 23%; коэффициент пористости 0,7; величина сцепления 0,1—0,2 кг/см²; угол внутреннего трения 20—21°; модуль деформации около 60—90 кг/см².

КОНТИНЕНТАЛЬНАЯ ФОРМАЦИЯ

АЛЛЮВИАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС

Аллювиальные отложения на территории Литовской ССР довольно разнообразны. Они представлены различными типами грунтов. В подавляющем большинстве в комплекс этих отложений входят песчаные и гравелистые грунты. Наиболее изучены песчаные отложения (речные террасы), так как они служат основанием для большинства различных инженерных сооружений.

По гранулометрическому составу аллювиальные пески среднезернистые и мелкозернистые. Пески чистые — глинистая (0,005 мм) и пылеватая (0,05—0,005 мм) фракции составляют в среднем 0,6%. Аллювиальные пески однородные — коэффициент неоднородности равен 1,5—3,9. Преобладает бидисперсный тип аллювиальных песков.

Удельный вес песков в среднем 2,65, объемный вес колеблется от 1,56 до 1,74 т/м³ при естественной влажности от 3,9 до 16,5%. По коэффициенту пористости, который равен 0,61—0,78, эти пески можно отнести к пескам средней плотности и к рыхлым. Коэффициент фильтрации для аллювиальных песков колеблется от $5,2 \cdot 10^{-4}$ до $8,1 \cdot 10^{-6}$ см/сек в зависимости от пористости. Величина среднеарифметического угла внутреннего трения достигает 39° при коэффициенте вариации 12,4%. Средняя величина сцепления 0,15 кг/см². Аллювиальные пески малосжимаемые. Модуль деформации в интервале нагрузок 1—6 кг/см² колеблется в пределах 290—520 кг/см².

В широких речных террасах наряду с песчаными встречаются также супеси и суглинистые грунты аллювиального происхождения. Физические и механические свойства этих грунтов из террасы р. Нямунас в г. Каунас характеризуются следующими показателями (по результатам исследований Ленинградского отделения Фундаментпроекта): объемный вес равен 1,84—2,12 т/м³ при естественной влажности 17—39%; коэффициент пористости 0,58—0,80; величина сцепления 0,07—0,20 кг/см²; угол внутреннего трения 22—27°. Модуль деформации имеет значения от 70 до 200 кг/см².

Аллювиальные гравийные отложения как современных, так и древних террас старых рек имеются в долинах рек Нямунас и Нерис (Виляя). Гравий из долины р. Нямунас имеет следующий гранулометрический состав:

Размер фракций, мм	Содержание частиц, %
10,0	36,0
10,0 — 5,0	12,7
5,0 — 2,0	8,3
2,0 — 1,0	5,4
1,0 — 0,5	4,6
0,5 — 0,25	27,8
0,25 — 0,10	4,5
< 0,10	0,7

Гравелистый песок из долины р. Нямунас в естественном состоянии имеет объемный вес 1,78 т/м³ при естественной влажности 3,3%, с коэффициентом пористости 0,545 и коэффициентом плотности 0,61. Гранулометрический состав гравия:

Размер фракций, мм	Содержание частиц, %
10,0	21,6
10,0 — 5,0	13,2
5,0 — 2,0	14,9
2,0 — 1,0	10,7
1,0 — 0,5	9,4
0,5 — 0,25	0,5—1,0
0,25 — 0,1	4,5
< 0,1	0,6

Минеральный состав имеет много общего с водно-ледниковыми гравийными отложениями, так как этот гравий является продуктом промывки грунтов коренных берегов, состоящих из моренных отложений.

ЭЛОВЫЙ КОМПЛЕКС

Эловые образования, представленные дюнами, встречаются на берегу Балтийского моря, на песчаной косе Нерия и в других районах Литвы. Гряды береговых дюн неустойчивые; континентальные дюны стабилизированы, покрыты лесами.

По гранулометрическому составу эоловые пески мелкие и среднезернистые. В них очень мало пылеватых (0,05—0,005 мм) и глинистых (0,005 мм) частиц, в среднем не более 0,5%. Эоловые пески очень однородны — коэффициент неоднородности колеблется от 1,7 до 2,7.

Удельный вес эоловых песков 2,65. Величина объемного веса колеблется от 1,60 до 1,69 т/м³, естественная влажность от 2,2 до 6,2%. В естественном залегании эоловые пески бывают средней плотности и рыхлые. Коэффициент пористости колеблется в пределах 0,60—0,73. Среднее арифметическое угла внутреннего трения составляет 39° при коэффициенте вариации 10,2%. Средняя величина сцепления 0,18 кг/см². Эоловые пески малосжимаемые: коэффициент компрессии в интервале нагрузок 1—6 кг/см² колеблется от 0,003 до 0,005 см²/кг. Коэффициент фильтрации эоловых песков изменяется от $4,3 \cdot 10^{-4}$ до $3,7 \cdot 10^{-6}$ см/сек.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

В инженерно-геологическом отношении на территории Литвы можно выделить 11 генетически различных грунтов, отличающихся по механическому составу, гидрогеологическим условиям и физическим свойствам (рис. 54).

I. Грунты холмисто-западного рельефа камов, конечных и краевых морен.

Значительные изменения в литологическом и гранулометрическом составе этих грунтов происходят как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении. Различное положение грунтовых вод влияет на физическое состояние грунтов; условия дренажа благоприятны. Грунты данного типа встречаются главным образом в западной части Литвы в Жмудской возвышенности, с центром около Тельшяй, Лаукува и в юго-восточной полосе Балтийской возвышенности, по линии Зарасай — Швенчионяй — Тракай — Даугай — Виштитис, а также в пограничном с Белоруссией районе в Литовско-Белорусской возвышенности.

II. Бугристо-волнистый рельеф основной (донной) морены, местами плоский, со следами работы водных потоков. Грунты здесь под воздействием тяжести ледника сильно уплотнены, слабо фильтруют воду и выдерживают большую нагрузку. Из-за плохих условий натурального дренажа грунтовые воды лежат ближе к поверхности земли. Условия дренажа зависят от рельефа данной местности. Указанные грунты встречаются главным образом в Средне-Литовской равнинной низменности.

III. Флювиогляциальные дельтовые грунты со сложной наклонной структурой и меняющимся механическим составом. Грунтовые воды залегают неглубоко. Больших нагрузок грунты не выдерживают. Дренаж зависит от местного рельефа. Встречаются данные грунты на периферии конечных морен и небольшими участками. При возведении монументальных сооружений требуется тщательное разбуривание строительной площадки.

IV. Районы задровых полей, нередко со следами эоловых процессов. В озерных районах часто отмечается высокое стояние грунтовых вод. Вблизи глинистой морены заметна цементация песков и образование ортштейнов. Дренаж возможен при проведении основных магистралей каналов (Шалчининкай — Ейшишкяй, Варена, Друскининкай, Жаренай, Ужвентис).

V. Районы с крупными озами, содержащими ценный строительный материал (валуны, галька, гравий, песок). Находятся между Акмяне—Жагаре, Паневежис—Вабалнинкас—Панделис.

VI. Озерно-ледниковые равнины со слабыми истыми грунтами и различными условиями грунтовых вод. Расположены в районах Скаудвиле, Пренай—Симнас, Алитус—Лаздияй, Игналина.

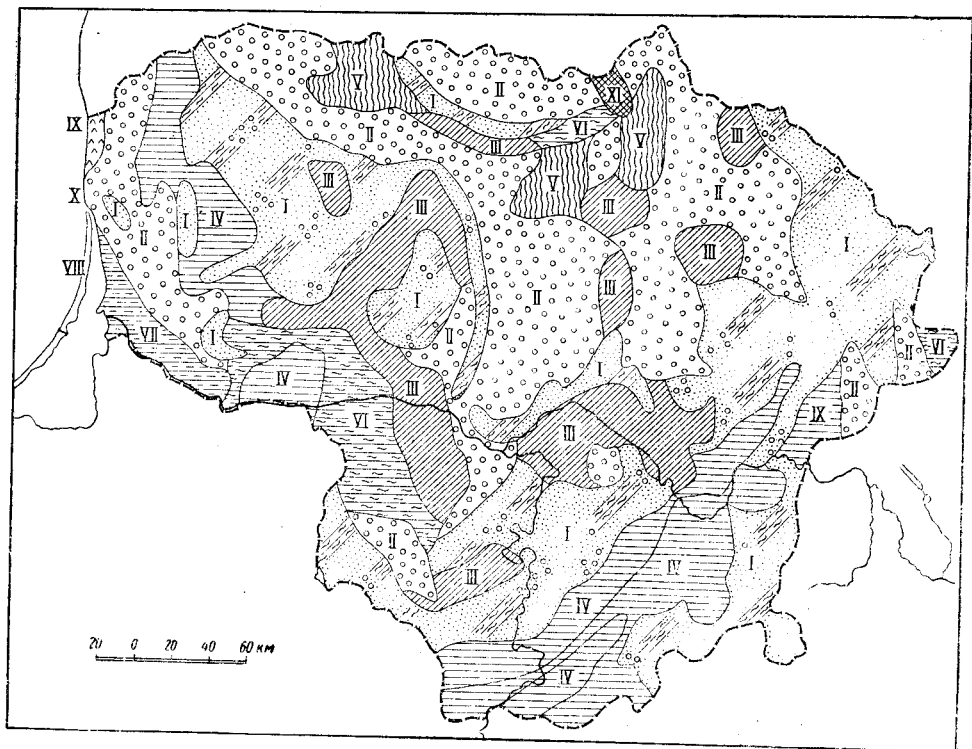


Рис. 54. Схема инженерно-геологического районирования Литовской ССР (составил М. Кавецкис)

VII. Дельтовые (р. Нямунас) аллювиальные заболоченные грунты, заливаемые весенними паводками. Положение грунтовых вод зависит здесь от уровня воды в реке. Без оградительных дамб по берегам реки и искусственного понижения горизонта грунтовых вод строительство зданий невозможно, за исключением районов некоторых островных возвышенностей.

VIII. Эоловые отложения на берегу Балтийского моря, в долинах рек (Нямунас—Паланкяй—Качергине—Кулаутува—Павилькия—Смалининкай; р. Нерис) и около реликтовых озер (Плателяй). В приморских песках часто встречаются засыпанные небольшие торфяники или скопление выброшенных волнами морских водорослей. Грунтовые воды залегают неглубоко и от обилия гуминовых кислот окрашены в коричневый цвет. Они агрессивны бетону. Дренаж затруднен, поэтому подземные помещения требуют полной гидроизоляции.

IX. Район аккумуляции песчаных грунтов в зоне при боя штормовых волн. Наносы песчаных грунтов в подобных районах являются крупным препятствием для сооружения портов, так как происходит отмеление побережья. Необходимо сооружение специальных приспособлений для уменьшения работы волн (от с. Нимерзате до латвийской границы). Здесь наблюдаются ясные следы регрессии моря и неотектонических процессов.

X. Район абразивных процессов на берегах Балтийского моря — от Клайпеды до Нимерзате. Берег, состоящий из каменной морены, разрушается и пляж загромождается камнями и галькой. Зона побережья представлена глинисто-илистыми грунтами.

XI. Район закарстованных верхнедевонских загипсованных доломитов татульского горизонта, расположенный на северо-востоке Литвы полосой шириной 35 км и длиной 50 км — от городов Пасвалис—Биржай до г. Скайсткалне на латвийской границе.

ЛИТЕРАТУРА

- Абушик А. Ф. 1956. К вопросу о выделении ордовикской и силурийской систем. Вестн. Ленингр. гос. ун-та, № 6.
- Александров В. П. 1944. Технические условия на минеральное сырье. ч. 1. Алихова Т. Н. 1953. Руководящая фауна брахиопод ордовикских отложений северо-западной части Русской платформы. Госгеолтехиздат.
- Алихова Т. Н. 1957₁. О возрасте молодовского горизонта и о границе между ордовиком и силуром в Приднестровье. Информ. сб., № 4. Госгеолтехиздат.
- Алихова Т. Н. 1957₂. О границе между кембрием и ордовиком в Европейской биогеографической провинции. Информ. сб., № 4. Госгеолтехиздат.
- Алихова Т. Н. 1957₃. К вопросу о расчленении ордовикской системы. Советская геология, сб. 55.
- Алихова Т. Н.; Балашова Е. А., Балашов З. Г. 1954. Полевой атлас характерных комплексов фауны отложений ордовика и готландия южной части Литовской ССР. Госгеолтехиздат.
- Афанасьев Д. 1861. Материалы для географии и статистики России. Ковенская губерния. С-Пб.
- Басаликас А. 1955₁. Юго-восточная песчаная равнина Литовской ССР (геоморфологический очерк). Научн. тр. Вильнюсского гос. ун-та, т. VII.
- Басаликас А. 1955₂. Основные черты строения долины р. Немана. Изв. АН СССР, сер. геогр., № 3.
- Басаликас А. 1957. Основные черты рельефа Литовской ССР. Научн. сообщ. Ин-та геол. и геогр. АН Литовской ССР, т. IV.
- Басаликас А. 1958. Рельеф поверхности Литвы. Физическая география Литовской ССР, т. 1. Вильнюс.
- Басаликас А. 1960₁. Основные черты гляциальморфологии свиты. *Collectanea acta geographica Lithuanica*. Сб. статей для XIX междунар. геогр. конгресса. Вильнюс.
- Басаликас А. 1960₂. Развитие долинно-речной сети Литвы в поздне- и последледниковое время. *Collectanea acta geographica Lithuanica*. Сб. статей для XIX междунар. геогр. конгресса. Вильнюс.
- Басаликас А. 1960₃. Следы перигляциальных явлений в Литве. *Collectanea acta geographica Lithuanica*. Сб. статей для XIX междунар. геогр. конгресса. Вильнюс.
- Безуглов А. А. 1955. Ледяные заторы на р. Неман. Научн. тр. Вильнюсского гос. ун-та, т. VII.
- Блинструбас С. И. 1957. Наклонные пласты большого погружения и конечного простираения, намагнитченные по направлению падения (Прямая задача магнитометрии). Характеристики наклонных пластов большого погружения и ограниченного простираения, намагнитченных по направлению падения. Тр. АН Литовской ССР, сер. Б, 1.
- Брунс Е. П. 1956. Геологическое строение и история развития в палеозое центрального Белорусского массива и прилегающих впадин. Сб. науч.-техн. информ., № 2.
- Булгаков Н. П. 1939. Рыхлые известковые породы как материал для известкования почв. Тр. АН БССР, вып. 3.
- Вайтекунас П. 1957. Литологические комплексы плейстоценовых отложений Литовской ССР. Научн. сообщен. Ин-та геол. и геогр. АН Лит. ССР, т. IV.
- Вансович Г. Г. 1827. Геогностическое описание Курляндской и Лифляндской губерний. Горный журнал, № VIII.
- Вассерман С. П. 1956. Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям гипса и ангидрита. Госгеолтехиздат.
- Венюков П. Н. 1899. Фауна силурийских отложений Подольской губернии. Мат-лы для геологии России, т. XV.

Верте А. И., Марк Э. Ю. 1957. О стратиграфическом положении пярнуского (Д_{2а}) горизонта в Эстонской ССР. Изв. АН Эстонской ССР, сер. техн. и физ.-матем. наук, № 4.

Видмантас Ю. П. 1957₁. Основные районы торфяных месторождений Литовской ССР. Сб. статей по изуч. торфяного фонда, вып. 2, М.

Видмантас Ю. П. 1957₂. Торфяной фонд Литовской ССР и его использование. Развитие торфяной промышленности в шестой пятилетке, Минск.

Видмантас Ю. П. 1957₃. Химическая характеристика торфяного фонда Литовской ССР. Химия и технология топлива и масла, № 10, Минск.

Вознячук Л. Н. 1956. О положении границы последнего оледенения в Белоруссии. Уч. зап. Белорусского гос. ун-та им. В. И. Ленина, вып. 28, сер. геол.

Вознячук Л. Н. 1957. Несколько замечаний о распространении вюрмского ледникового покрова на территории Смоленской области, Белоруссии и Литвы. Научн. сообщен. Ин-та геол. и геогр. АН Лит. ССР, т. IV.

Войслав С. Г. 1897. Труды Бюро исследований почвы, 1888—1896 гг. С-Пб.

Гарункштис А. 1957. Замечания по восстановлению палеогеографического режима озер Литовской ССР. Тезисы докладов 3-го всесоюз. гидролог. съезда. Секция озер и водохранилищ, Гидрометеиздат, Л.

Гарункштис А. 1960. К вопросу о происхождении и эволюции гляциогенных ложбинных озер Литвы. *Collectanea acta geographica Lithuanica*. Сб. статей для XIX междунар. геогр. конгресса, Вильнюс.

Гедройц А. Э. 1895. Геологические исследования в губерниях Виленской, Гродненской, Минской, Волынской и северной части Царства Польского. Мат-лы для геологии России, т. XVII.

Гейслер А. Н. 1956. Новые данные по стратиграфии и тектонике нижнего палеозоя северо-западной части Русской платформы. Сб. мат-лов по геологии Европейской территории СССР, сер. нов., вып. 14, ВСЕГЕИ.

Геккер Р. Ф., 1954. Сопоставление разрезов восточной и западной половины Главного девонского поля и основные черты экологии его фауны и флоры. Изв. АН СССР, сер. геол., № 4.

Геренчук К. И. 1958. К вопросу о роли тектонического фактора в развитии орографии. Геогр. сб., X. Геоморфология и палеогеография. Изд-во АН СССР.

Григялис А. А. 1958. Стратиграфия юрских отложений Южной Прибалтики по данным изучения фораминифер. Уч. зап. Белорусского гос. ун-та, сер. геол., вып. 43.

Гуделис В. К. 1954. Некоторые данные о строении и развитии пересыпи Куршо Неря. Тр. Ин-та океанологии АН СССР, т. X.

Гуделис В. К. 1955. Палеоантропологические находки в Литве. Бюлл. Комиссии по изуч. четвертичн. периода, № 20.

Гуделис В. К. 1957. Основные черты стратиграфии и палеогеографии голоцена Литвы. Научн. сообщ. Ин-та геол. и геогр. АН Лит. ССР, т. IV.

Гуделис В. К. 1960₁. К вопросу о проведении стратиграфической границы между плейстоценом и голоценом на территории последнего оледенения. Междунар. геол. конгресс, XXI сессия, сб. «Хронология и климаты четвертичного периода». Изд. АН СССР.

Гуделис В. К. 1960₂. О реакции земной коры на процессы гляциации и дегляциации. Материалы совещания по неотектоническим движениям. Изд. АН Эстон. ССР, Таллин.

Гуделис В. К. и Михайла В. В. 1960. Крупнейшие озерно-ледниковые водоемы Литвы и их значение для целей геохронологии позднеледникового времени. *Collectanea acta geologica Lithuanica*. Vilnius.

Далинкевичус И. А. 1956. Юрские и меловые отложения Литовской ССР и степени их стратиграфической изученности. Тр. Всесоюз. совещ. по разработке унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы.

Дикенштейн Г. Х. 1953. Основные черты структуры западной части Русской платформы в нижнем палеозое. Бюлл. МОИП, сер. нов., отд. геол., т. XXVIII. Вып. (4).

Дикенштейн Г. Х. 1957. Палеозойские отложения юго-запада Русской платформы, ВНИГРИ, М.

Зиберкас Б. А. 1957. Ксилолит из местного сырья. Бюлл. по обмену опытом Министерства строительства Литовской ССР, № 4.

Иностранцев А. А. 1882. Исследование Друскеникских минеральных источников. С-Пб.

Каратайте В. Н. 1958. Стратиграфическое распределение астеролепид Советского Союза. Тр. АН Лит. ССР, сер. Б, 4.

- Кнапс Р. 1952. Оградительные сооружения типа молов и движение наносов на песчаных побережьях. Изв. АН Латв. ССР, № 5/59.
- Козлов Ф. И. 1957. Подземные воды. Краткий очерк геологии Белоруссии, Минск.
- Кривцов А. И. 1956. О наровских слоях среднего девона на территории Литовской ССР и в соседних областях. Изв. АН СССР, сер. геол., № 11.
- Криштофович Н. Н. 1893. Строение ледниковых отложений на территории Ковенской, Виленской и Гродненской губерний. Ежегодн. по геол. и минерал. России, I. Варшава.
- Криштофович Н. Н. 1905. О нижнеолигоценых отложениях Литвы и Царства Польского. Ежегодн. по геол. и минерал. России, VII, вып. 7—8.
- Лиепиньш П. П. 1951. Некоторые вопросы стратиграфии девона западной части Главного девонского поля. Изв. АН Латв. ССР, № 6.
- Лиепиньш П. П. 1952₁. О нижних слоях девона западной части Главного девонского поля. Изв. АН Латв. ССР, № 11.
- Лиепиньш П. П. 1952₂. О разрезе девона Прибалтики. Докл. АН СССР, т. 87, № 3.
- Лиепиньш П. П. 1955. О нижних слоях девона западной части Восточно-Европейской платформы. Докл. АН СССР, т. 103, № 2.
- Литовская ССР. Под редакцией К. К. Белокаса, Ю. И. Булаваса и И. В. Комара. 1955. Географиз.
- Литолого-фациальная карта Русской платформы. 1952. Госгеолиздат.
- Люткевич Е. М. 1955. Пермские и триасовые отложения севера и северо-запада Русской платформы. Тр. ВНИГРИ, вып. 86.
- Люткевич Е. М. 1957. Очерки по геологии СССР (по материалам опорного бурения). Белорусская ССР. Тр. ВНИГРИ, вып. 101, т. 2.
- Люткевич Е. М. и Пейсик М. И. 1953. О последевонских тектонических движениях в области Латвийского прогиба. Докл. АН СССР, сер. нов., т. XXXVIII, № 5.
- Люткевич Е. М. и Пейсик М. И. 1957. Очерки по геологии СССР (по материалам опорного бурения). Северо-запад Русской платформы. Тр. ВНИГРИ, вып. 101, т. 2.
- Манькин С. С. 1958. Об отложениях верхнего эоцена северо-запада Белоруссии. Бюлл. МОИП, отд. геол., № 4.
- Материалы по обследованию торфяников Виленской губернии. 1915. Изд. Управления земледелия и государственных имуществ Виленской губернии. Вильна.
- Махнач А. С. 1956. Основные данные по стратиграфии и литологии палеозойских отложений юго-западной части Белоруссии. Уч. зап. Белорусского гос. ун-та, сер. геол., вып. XXVIII.
- Махнач А. С. 1956₂. Стратиграфическая схема древнего палеозоя Белоруссии. Докл. АН СССР, т. 110, № 5.
- Махнач А. С. 1958. Древнепалеозойские отложения Белоруссии.
- Махнач Н. 1957. Спорово-пыльцевые спектры межледниковых отложений Белоруссии и их стратиграфическое значение. Ин-т геол. наук АН БССР.
- Мирошников Л. Д. 1956. К вопросу о происхождении граптолитовых сланцев. Изв. АН СССР, сер. геол., № 7.
- Миссуна А. Б. 1899. Материалы к изучению конечных морен Литовского края. Мат-лы к познанию геол. строения Росс. империи, вып. 2.
- Миссуна А. Б. 1902. Материалы к изучению ледниковых отложений Белоруссии и Литовского края. Мат-лы к познанию геол. строения Росс. империи, вып. 1.
- Митянина И. В. 1957. О фораминиферах юрских отложений юго-запада Белоруссии. Палеонтология и стратиграфия БССР, сб. II. Минск.
- Нарбутас В. 1960. Древний карст в девонских отложениях Северной Литвы. *Collectanea Acta Geologica Lithuanica*.
- Нейштадт М. И. 1952. О подразделении позднечетвертичной (послевалдайской или голоценовой) эпохи в СССР и в Европе. Мат-лы по изуч. четвертичн. периода СССР, вып. 3.
- Некрасов Б. А. 1938. Эфитоновые, ижорские (фукоидные) и оболочковые песчаники Ленинградской области. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XVI.
- Никифорова О. И. 1954. Стратиграфия и брахиоподы силурийских отложений Подольи. Госгеолтехиздат.
- Никифорова О. И. 1955. Новые данные по стратиграфии и палеогеографии ордовика и силура Сибирской платформы. Мат-лы по геологии Сибирской платформы. М.
- Обручев Д. В. 1951. К стратиграфии среднего девона Ленинградской области. Зап. Всеросс. минерал. об-ва, сер. 2, ч. 62, вып. 2.

- Обут А. М. 1949. Полевой атлас руководящих граптолитов верхнего силура Киргизской ССР. Фрунзе.
- Обут А. М. 1953. Дендроиден северо-запада Русской платформы. Тр. ВНИГРИ, вып. 78. Госгеолгиздат.
- Обут А. М. 1957. Граптолитовые сланцы силура и связанные с ним нефтепроявления в Средней Азии. Сб. «Геология и геохимия», т. I, (VII).
- Ораспылд А. Л. 1956. Новые брахиоподы иихвйского, кейлаского и вазалеммского горизонтов. Тр. Ин-та геологии АН Эстон. ССР, т. I.
- Орвику К. 1957¹. Стратиграфическая схема антропогенных (четвертичных) отложений на территории Эстонской ССР. Научн. сообщ. Ин-та геол. и геогр. АН Лит. ССР, т. IV.
- Орвику К. 1957². Основные черты геологического развития территории Эстонской ССР. Научн. сообщ. Ин-та геол. и геогр. АН Лит. ССР, т. IV.
- Перконс К. 1957. К вопросу стратиграфии плейстоценовых отложений Латвийской ССР. Научн. сообщ. Ин-та геол. и геогр. АН Лит. ССР, т. IV.
- Петров Л. С. 1956. Девонские отложения северо-запада Русской платформы. Тр. ВНИГРИ, сер. нов., вып. 97.
- Петрулис Л. 1957. Четвертичные отложения г. Вильнюс. Научн. сообщ. Ин-та геол. и геогр. АН Литовской ССР, т. IV.
- Пудовкин И. П. 1950. Применение проблемы Неймана к решению некоторых вопросов прикладной магнитометрии. Тр. НИИЗМ, вып. 5.
- Решения Всесоюзного совещания по выработке общей унифицированной схемы стратиграфии девонских и додевонских отложений Русской платформы и западного склона Урала. 1951.
- Решения Всесоюзного совещания по общим вопросам стратиграфической классификации, состоявшегося во ВСЕГЕИ 17—22 января 1955 г. 1955. Л.
- Рыммусокс А. К. 1956. Биостратиграфическое расчленение ордовика Эстонской ССР. Тр. Ин-та геологии АН Эстон. ССР, т. I.
- Рыммусокс А. К. 1957. Стратиграфия кукрузеского горизонта (C_n) Эстонской ССР. Tartu Rõki, Ulik. Toimetised, № 46.
- Рыхловский Б. 1891. Материалы для гидрогеологии Царства Польского, Галиции и соседних стран. Физиограф. дневник за 1890 г. XI, Варшава.
- Рыхловский Б. 1917. Материалы для гидрогеологии Царства Польского и соседних стран. Варшава.
- Рябинин В. Н. 1912. Гастроподы из юрских отложений Попелян и Ниграндена. Зап. Санкт-Петерб. минерал. об-ва, ч. 48.
- Рябинин В. Н. 1913. Иголкожие из юрских отложений Попелян в Литве. Изв. Геол. ком., т. 32.
- Сейбутис А. 1958. Литовские болота. Физическая география Литовской ССР. Вильнюс.
- Сидауга Б. 1959. Показатели гранулометрического состава и физических свойств различных генетических типов песчаных грунтов Литовской ССР как оснований фундаментов. Тр. Каунасского политехн. ин-та, т. XIII.
- Сидауга Б. 1960. Исследование сопротивления на сдвиг песчаных грунтов. Тр. Каунасского политехн. ин-та, т. XIV.
- Силич М. В. 1956. Средний годовой сток рек Калининградской области РСФСР и Литовской ССР. Научн. сообщ. Ин-та геол. и геогр. АН Лит. ССР, т. III.
- Синцов И. Ф. 1908. О буровых и копанных колодцах казенных винных складов. Водоснабжение складов Ковенской губернии. Зап. Санкт-Петерб. минерал. об-ва, вторая сер., ч. 46.
- Соболев Д. Н. 1912. О ледниковых отложениях в окрестностях г. Вильны. Зап. Северо-Западного отд. ИРГО. Вильна.
- Соболев Н. Н. 1914. О месторождении и составе шпатового железнняка в окрестностях местечка Попелян Ковенской губернии. Зап. Северо-Западного отд. ИРГО, кн. 4.
- Соколов Б. С. 1951. Табуляты палеозоя Европейской части СССР. Ч. I (ордовик Западного Урала и Прибалтики). Тр. ВНИГРИ, вып. 48; ч. II (силур Прибалтики, фавозиты ландоверского яруса). Тр. ВНИГРИ, вып. 52; ч. III (фавозиты венлока и лудлова). Тр. ВНИГРИ, вып. 58.
- Соколов Б. С. 1953. Стратиграфическая схема нижнепалеозойских (додевонских) отложений северо-запада Русской платформы. Сб. «Девон Русской платформы».
- Соколов Б. С. и Дзевановский Ю. К. 1957. О стратиграфическом положении и возрасте осадочных толщ позднего докембрия. Советская геология, сб. 55.
- Соколов В. В. 1844. Геогностическая поездка по остзейским губерниям. Горный журнал, ч. 1, кн. 3.

- Станкевич Л. М. 1955. Новые данные по стратиграфии нижнего ордовика Русской платформы. Докл. АН СССР, т. 105, № 2.
- Стефаненко А. Я., Махнач А. С. 1952. Нижнепалеозойские отложения Белоруссии. Изв. АН БССР, № 1.
- Стыро Б. и Грицюте А. 1955. Радиационный баланс территории Литовской ССР. Тр. АН Лит. ССР, сер. Б, 2.
- Сухаревич П. М. 1955. О стратиграфическом положении аркозовых песчаников юго-западного склона Русской платформы. Докл. АН СССР, т. 103, № 1.
- Тарвидас Р. 1957. Некоторые предварительные данные изучения кристаллических валунов на территории Литвы. Научн. сообщ. Ин-та геол. и геогр. АН Лит. ССР, т. IV.
- Тарвидас С. 1958. Физико-географическое районирование Литовской ССР. Физическая география Литовской ССР, Вильнюс.
- Тауенис В. 1946. Торфяники Литовской ССР. Фонды АН Лит. ССР.
- Толль Э. 1892. Предварительный отчет об исследованиях в Курляндской и Ковенской губерниях в области 13-го листа. Изв. Геол. ком., т. XI, № 7.
- Толль Э. 1897. Геологические исследования в области системы реки Курляндской Аа. Изв. Геол. ком., т. XVI, № 5.
- Ульман Г. 1827. Геогностическое описание Виленской, Гродненской и других губерний. Горный журнал, № 3.
- Ульст В. 1957. Морфология и история развития области морской аккумуляции в вершине Рижского залива. ИГ и ПИ АН Латв. ССР.
- Ульст В. 1959. К вопросу о закономерности золотой аккумуляции на морском берегу. Тр. Океанограф. ком. при Президиуме АН СССР.
- Фурсенко А. В. и Фурсенко К. Б. 1958. О стратиграфическом и палеогеографическом значении находок фораминифер в верхнем эоцене БССР. Бюлл. МОИП, отд. геол., вып. 4.
- Хабазов Е. Д. 1954. Режим стока малых рек Литовской ССР. Тр. Каунасской науч.-исслед. геофизической обсерватории. Гидрометеорологическое изд-во. Л., вып. 1.
- Хотько Э. П. и Бондаренко Б. В. 1956. Основные тектонические структурные элементы Белорусской ССР по геофизическим данным. Докл. АН СССР, т. 106, № 4.
- Цапенко М. М. 1947. Меловые отложения БССР. Изв. АН БССР, сер. геол., № 2.
- Цапенко М. М. 1957₁. Стратиграфия четвертичных отложений Белорусской ССР. Научн. сообщ. Ин-та геол. и геогр. АН Лит. ССР, т. IV.
- Цапенко М. М. 1957₂. Строение четвертичных отложений Белорусской ССР. Научн. сообщ. Ин-та геол. и геогр. АН Лит. ССР, т. IV.
- Чепулите В. 1956. Некоторые данные о дочетвертичном рельефе Литовской ССР. Тр. АН Лит. ССР, сер. Б, 2.
- Чепулите В. 1957₁. Геоморфологическая карта Литовской ССР. Научн. сообщ. Ин-та геол. и геогр. АН Лит. ССР, т. IV.
- Чепулите В. 1957₂. Стратиграфия плейстоценовых отложений Литовской ССР. Научн. сообщ. Ин-та геол. и геогр. АН Лит. ССР, т. IV.
- Шанцер Е. В. 1948. К учению о фациях континентальных осадочных образований. Бюлл. Комиссии по изуч. четвертич. периода, № 13.
- Шимкус И. 1957. Неоднородность моренных суглинков по физико-механическим свойствам и корреляционные зависимости между показателями этих свойств. Тр. Каунасского политехн. ин-та, т. VI.
- Шимкус И. 1957. Механические свойства моренных суглинков. Тр. Каунасского политехн. ин-та, т. VII.
- Шимкус И. 1958. Сопротивление оснований из моренных суглинков. Тр. Каунасского политехн. ин-та, т. IX.
- Шульга П. Л. 1951. О палеозое Западной Волыни и юго-западной части Брестской области БССР. Докл. АН СССР, т. XXX, № 1.
- Эйхвальд З. 1846. Геогнозия, преимущественно по отношению к России. С.-Пб.
- Эйхвальд З. 1860. О минеральных водах России в естественноисторическом отношении. Военно-медицинский журнал.
- Andrée K. 1937. Der Bernstein und seine Bedeutung in der Natur- und Geisteswissenschaften, Kunst und Kunstgewerbe, Technik, Industrie und Handel. Königsberg Pr.
- Bácsak G. Y. 1955. Pliozän- und Pleistozänzeitalter im Licht der Himmelsmechanik. Acta Geol. Akad. Scientiarum Hungaricae, t. III, fasc. 4. Budapest.

- Baltakytė-Vienožinskiene A. 1956. Kai kurie Lietuvos TSR vadinamųjų preglacialinių darinių palinologinių tyrimų duomenys. Liet. TSR M. A. darbai, ser. B, 4. Vilnius.
- Basalykas A. 1955₁. Geomorfologinė Nemuno upyno slėnių Lietuvos TSR ribose charakteristika. Liet. TSR MA geol. ir geogr. Inst. moksliniai pranešimai, t. I. Vilnius.
- Basalykas A. 1955₂. Lietuvos TSR Pietryčių smėlėtoji lyguma (geomorfologinė apybraiža). Vilniaus Valstybinio V. Kapsuko v. Univ. Mokslo darbai, t. biol., geol. ir geogr. mokslo serija. Vilnius.
- Basalykas A. 1956₁. Lietuvos upės. Liet. TSR Valst. Polit. ir mokslines literatūros leidykla, Vilnius.
- Basalykas A. 1956₂. Nemuno upės paleodinaminės fazės Alytaus — Kauno atkarpoje ir kai kurie neotektoninio aktyvumo klausimai. Liet. TSR MA darbai, ser. B, 4.
- Basalykas A. 1958. Lietuvos paviršiaus reljefas. Liet. TSR fiz. geogr., t. I. Vilnius.
- Basalykas A. 1959. Lietuvos TSR reljefo morfogenezės klausimu. Liet. TSR MA Geol. ir geogr. Inst. moksliniai pranešimai, t. IX.
- Basalykas A. ir Petrauskaitė J. 1957. Kai kurie paskutiniojo apledėjimo nepaliestos Medininkų aukštumos fiziniai geografiniai ypatumai, Vilniaus Valst. V. Kapsuko v. Univ. Mokslo Darbai, t. XII.
- Bekker H. 1922. Ülevaade Eesti ordovicium ja siluuri kohta käivatest uurimistest. Loodus. Tartus.
- Bekker H. 1925. Lühike ülevaade Eesti geologiast. Tartu.
- Berendt G. 1870. Das Auftreten von Kreide und Tertiär bei Grodno am Niemen. Zeitsch. d. Deutschen Geol. Gesellschaft.
- Berzinš K. 1947. Juras formācijas nogulumi Auces apkartne. Latv. PSR Za Geol. un Geogr. Inst. Raksti. I.
- Beurlen K. 1931. Zwei stratigraphisch wichtige Geschiebe (Jura und Kreide) aus den ostpreussischen Diluvium. Centralbl. für Mineral., Geol., Paläontol., Bd. 4.
- Bieliński J. 1889. Stan nauk lekarskich za czasów Akademii Medyko-chirurgicznej Wileńskiej bibliograficznie przedstawiony. Warszawa.
- Bieliukas K. 1956. Lietuvos TSR ežerai, LTSR Valst. Polit. ir mokslines literatūros leidykla, Vilnius.
- Boden K. 1911. Die fauna des Unteren Oxford von Popilany in Lithauen. Geol., u. Paläontol. Abhandlungen. N. F., Bd. X, Hft. 2. Jena.
- Born A. 1926. Das Ordovicium. W. Salomon, Grundzüge der Geologie. Bd. II. Stuttgart.
- Bouček B. 1940. Über die Variabilität der Brachiopoden *Dayia navicula* (Sow) und *Cyrtia exporrecta* (Wahl) und über die Anwendung von variations-statistischen Methoden in der Paleontologie. Mitt. der Tschech. Akad. der Wissen.
- Bouček B. 1953. Biostratigraphie vyvoj o korrelace zelvovických a motolských varstev českého siluru. Sbor. Ustřed. Ústavu Geol. Odd. paleont., 20.
- Blaževičius K. 1956. Menčių klinčių ir Klovainių dolomitų kaip natūralių statybinių akmenų tyrimai. MA Fiz.-Techn. Inst. darbai, 2. Vilnius.
- Brazdžiūnas D. P. 1932. Magnetiniai Baltijos jūros pakraščio. 1930 m. matavimai. Vytauto Didžiojo Univ. Mat. Gamt. Fak. darbai, t. VII, 2. Kaunas.
- Bremówna M., Sobolewska M. 1950. Wyniki badań botanicznych osadów interglacialnych w dorzeczu Niemna Acta Geol. Polonica, vol. I, Nr. 4. Warszawa.
- Brinkmann R. 1923. Der Dogger und Oxford des Südbalticums. Jahrb. Preuss. Geol. Landesanst., Bd. 44.
- Brinkmann R. 1927. Der ostpreussisch-lithauische Dogger und Unteroxford. Schrift. Physik.-Ökonom. Ges. Königsb. Bd. 65, Hft. 2.
- Brückmann R. Die Formaniferen der lithauisch-kurischen Jura. Schrift. Physik.-Ökonom. Ges. Königsb. Bd. 45.
- Brundza K. 1936. Kamanos, Žemės Ūkio Akademijos metraštis, X, sas. 3—4.
- Brundza K. 1940. Šepeta, Žemės Ūkio Akademijos metraštis, XIII, sas. 4.
- Bubnys J. 1957. Gintaras, Vilnius.
- Buch L. 1841. Beiträge zur Bestimmung der Gebirgsformationen in Russland. Archiv Mineral., Bergbau. Bd. 15, Hft. 1.
- Cepulytė V. 1955. Pagrindiniai Lietuvos TSR moreninių priemolių horizontai. Liet. TSR Geol. ir geogr. Inst. moksliniai pranešimai, t. I. Vilnius.
- Cepulytė V. 1956. Lietuvos TSR reljefo morfogenezės klausimu. Liet. TSR MA darbai, ser. B, I. Vilnius.

- Cepulytė V. 1958. Lietuvos geomorfologiniai rajonai ir jų geologinė raida. Liet. TSR Geol. ir geogr. Inst. moksliniai pranešimai, t. VII. Vilnius.
- Chmielewski Cz. 1900. Die Leperditen der obersilurischen Geschiebe des Gouvernement Kowno und der Provinzen Ost- und Westpreussen. Schrift. d. Phys.-Oekon. Ges., XLI. Königsberg.
- Dahlgrün F., Seitz O. 1944. Die Bohrung Leba in Pomernn. Jb. d. R-A für Bodenf., 63. Berlin.
- Dalinkevičius J. 1928. Nauji bruožai apie Siaurinės Lietuvos ir Kuršo geologija ir jų ryšiai su vidurine Lietuva. Kosmos, 7—9, Kaunas.
- Dalinkevičius J. 1930. Lietuvos ir jos pakračių pagrindinis (podiluvinis) reljefas. Kosmos, X.
- Dalinkevičius J. 1931₁. Lietuvos molų tyrinėjimas. Technika, VI. Kaunas.
- Dalinkevičius J. 1931₂. Nauji bruožai apie Lietuvos geologija. Kaunas.
- Dalinkevičius J. 1932. Lietuvos devonas ir jo ryšiai su Latvijos devonu. VDU Mat.-Gamt. Fak. darbai, VI. Kaunas.
- Dalinkevičius J. 1934₁. Lietuvos kreida, Kosmos, XV, Kaunas.
- Dalinkevičius J. 1934₂. Papilės jūros profilio ir tektonikos klausimu. Kosmos, 2.
- Dalinkevičius J. 1935₁. Lietuvos reljefo formos ir jų kilmė. «Mūsų žinunas», Nr. 125, Kaunas.
- Dalinkevičius J. 1935₂. On the fossil fishes of the Lithuanian Chalk. I. Selachii. VDU Mat.-Gamt. Fak. darbai, IX. Kaunas.
- Dalinkevičius J. 1936. Kiek mes pažistame Lietuvą geologiniu atžvilgiu ir kokie mūsų tyrinėjimų uždaviniai artimiausioje ateityje. Gamta, 2. Kaunas.
- Dalinkevičius J. 1937. Keletas naujų duomenų apie Lietuvos jura. Gamta, 2. Kaunas.
- Dalinkevičius J. 1939₁. Devono stratigrafija ir apatinio karbono žymės Lietuvoje. VDU Mat.-Gamt. Fak. darbai, XIII. Kaunas.
- Dalinkevičius J. 1939₂. Lietuvos mineralines žaliavas. Technika ir Ūkis, I. Kaunas.
- Dalinkevičius J. 1940. Vilniaus geologinis profilis ir apatinio paleozojo klausimas Lietuvoje. Kosmos, XXI, 1—3.
- Dalinkevičius J. 1948. The Middle Cretaceous facies of the South of the Baltic Sea Coast and the adjacent regions and the principles of the zonal correlation of these deposits. Intern. Geol. Congress, XVIII Session, Volume of Titles and Abstracts.
- Doss B. 1910. Über das Vorkommen einer Endmoräne sowie Drumlins. Äsar und Bänderton im nördlichen Litthauen. Zentralblatt für Mineral, etc. Stuttgart.
- Dubois de Monpereux Fr. 1830. Geognostische Bemerkungen über Lithauen. Karsten's Archiv f. Mineral, etc, Bd. 11. Berlin.
- Eichwald E. 1830₁. Einige geognostische Bemerkung über den Muschelkalk im Popilani. Die Quatember, Bd. 2, Hft. 4.
- Eichwald E. 1830₂. Neturhistorische Skizze von Lithauen Volynien und Podolien in geognostisch mineralogischer, botanischer und zoologischer Hinsicht entworfen. Wilna.
- Eichwald E. 1830₃. Zoologia specialis. Pars zoographica, t. 2. Vilnae.
- Energijos Komiteto darbai. 1937—1940. Kaunas.
- Fonberg J. 1835. Opisanie wody mineralnej Druskienickiej. Wizerunki i rozprawy naukowe, XI. Wilno.
- Fonberg J. 1938. Opisanie wody mineralnej Druskienickiej. Wilno.
- Frebold H. 1926. Unter-Kimmeridge in ostpreussischen Geschieben N. Jahrb. Mineral., Geol., Paläontol., Bd. 54.
- Galvydytė D. 1958. Preliminariniai duomenys apie Žemaičių aukštumos limnoglacialinius baseinus ir jų terases. Geografinis metraštis. Vilnius.
- Garmus P. 1956. Lietuvos dirvų karbonatingumas «Socialistinis žemės Ūkis», 8. Vilnius.
- Garmus P. 1958. Lietuvos dirvožemiai. Lietuvos TSR fizinė geografija, I. Vilnius.
- Garunkštis A. 1956. Del glacigeninių rininio (latakinio) tipo formų kilmės ir išsidėstymo. Lietuvos TSR teritorijoje. Liet. TSR MA darbai, ser. B, 2. Vilnius.
- De Geer E. H. 1955. La deglaciation americaine selon la chronologie De-Geer, Data, 99, Fr. Stockholm Hogskolas Geokronologiska Institutet.
- Giedroyč A. 1879. Über Jura, Kreide und Tertiär in Russisch-Litauen. Schr. C. Phys.-Oekonom. Ges. Königsberg, Bd. XX.
- Giedroyč A. 1886₁. Sprawozdanie o badaniach geologicznych dokonanych z po-

- lecenia Komitetu Geologicznego w powiecie Augustowskim i na Żmudzi wr. 1883, Pam., Fizjogr., VI, Warszawa.
- Giedroyć A. 1886. Sprawozdanie o badaniach geologicznych dokonanych w gub. Grodzkiej i przyległych jej powiatach Królestwa Polskiego i Litwy wr. 1878. Pam. Fizjogr., XI, Warszawa.
- Glinicka J., Matwiejewówna L., Okołowicz W. 1936. O zasięgu i fazach zlodowacenia bałtyckiego na pojezierzu Narockiem. Prace Tow. Przyj. Nauk w Wilnie, X.
- Gloger Z. 1903. Dolinami rzek. Warszawa.
- Garunkštis A. ir Stanaitis A. 1959. Vilkokšnio ežero raida velyvajame ledynmetyje ir poledynmečio pradžioje Liet. TSR MA Geol. ir geogr. Inst. moksliniai pranešimai, t. IX.
- Grabau A. 1929. Origin distribution and mode of preservation of the graptolites. National Research Inst. of Geol., Acad. Sinica Memoris 7. Shanghai.
- Grewingk C. 1857. Der Zechstein in Litauen und Kurland. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 9, Hft. 1. Berlin.
- Grewingk C. 1861. Geologie von Liv- und Kurland mit Inbegriff einiger angrenzenden Gebiete. Arch. f. Naturk. Liv- und Kurlands, ser. I, Bd. II, Dorpat.
- Grewingk C. 1872. Zur Kenntniss ostbaltischer Tertiär und Kreidegebilde. Arch. f. Naturk. Liv. Est- und Kurlands, Bd. V. Dorpat.
- Grewingk C. 1878₁. Geologie Kurlands. Theil I. Mitau.
- Grewingk S. 1878₂. Der Bohrloch von Purmallen bei Memel. Sitzungsber. Naturh. Ges. Univ., Dorpat, Bd. 4.
- Grewingk C. 1878—1879. Zweite Ausgabe der geognostischen Karte Liv-, Est- und Kurlands (mit Ertäuterungen), Dorpat.
- Griciūtė A., Kaušyla K., Styra B., Ščemeliovas V. 1957. Lietuvos TSR teritorijos klimatinio rajonavimo klausimu. Liet. TSR MA darbai, ser. B, 4, Vilnius.
- Grigelis A. 1958. Apie *Cardioceras zenaidae* zona (vidurinis oksfordis) pietvakar ir vakarų Lietuvoje. Liet. TSR MA Geol. ir Geogr. Inst. moksliniai pranešimai, VIII.
- Grothuss T. 1816. Untersuchung des Quellwassers zu Schmordan. Journal für Chemie und Physik, Bd. XVIII, S. 83—114.
- Gudelis V. 1955₁. Lietuvos TSR Baltijos pajūrio geologinės raidos vėlyvajame glacialie ir postglacialie (holocene) pagrindiniai etapai. Vilniaus Valstybinio V. Kapsuko vardo Univ. Moksl. darbai, VII, Vilnius.
- Gudelis V. 1955₂. Lietuvos pajūrio neotektoninio aktyvumo klausimu. Liet. TSR MA darbai, ser. B, 4, Vilnius.
- Gudelis V. 1958₁. Lietuvos geografinės aplinkos raida geologinėje praeityje. Liet. TSR Fizinė geogr., t. I, Vilnius.
- Gudelis V. 1958₂. Vėlyvojo kvartero stratigrafijos ir paleogeografijos klausimai Europoje ir Šiaurės Amerikoje naujausiais duomenimis. Geogr. metraštis, t. 1, Vilnius.
- Gudelis V. ir Kabailienė M. 1958. Alerodinis ir priešalierodinis laikotarpiai Nopaičo pelkės palinologinių tyrimų šviesoje. Moksliniai pranešimai, t. VI, Vilnius.
- Halicki Br. 1934₁. W spawie przebiegu Uralidów w Polsce i krajach przyległych. Prace Tow. Przyj. Nauk w Wilnie, VIII.
- Halicki Br. 1934₂. Wycieczka do Litwy i budowa podłoża Wilenszczyzny zachodniej. Ibidem, 39.
- Halicki Br. 1935₁. Materjaly do znajomości budowy podłoża Polski pn. wschodniej. I. Sekwan i cenoman pn. Polesia. Roczn. Pol. Tow. Geol., XI, Kraków.
- Halicki Br. 1935₂. O zasięgu zlodowacenia w północno-wschodniej Polsce. Posiedzenia naukowe Państwowego Inst. Geol., 41, Warszawa.
- Halicki Br. 1938₁. Materjaly do znajomości budowy podłoża Polski pn. wschodniej. II. Podłoże Wilna. Prace Tow. Przyj. Nauk w Wilnie, XII.
- Halicki Br. 1938₂. Materjaly do znajomości budowy podłoża Polski pn. wschodniej. I — Sekwan cenoman pn. Polesia. Roczn. Pols. Tow. Geol., XI, Kraków, 1935. t. II — Podłoże Wilna. Prace Tow. Przyj. Nauk w Wilnie, XII, Wilno.
- Halicki Br. 1939. Materjaly do znajomości budowy podłoża Polski pn. wschodniej. III — Kreda. Roczn. Pol. Tow. Geol., XV, Kraków.
- Halicki Br. ir Rydzewski B. 1934. O ogólnych wynikach wiercenia w Druskienikach. Pos. Nauk. PIG, 39, Warszawa.
- Hausen H. 1913. Über die Entwicklung der Oberflächenformen in den russischen Ostseeländern und angrenzenden Gouvernements in der Quartärzeit, Fennia, t. 34, Hft. 3. Helsingfors.
- Hede E. 1920. Gottlands silurstratigrafi. Årsbok, 14, N. 7.

- Heer O. 1869. Miocene baltische Flora, Königsberg.
- Jaanusson V. 1944. Übersicht der Stratigraphie der Lyckholm-Komplexstufe. Bull. de la Comm. Geol. de Finlande, № 132.
- Jaanusson V. 1956. Untersuchungen über den oberordovizischen Lyckholm-Stufekomplex in Estland. Bull. Geol. Inst. vol. XXXVI, Uppsala.
- Jaansow—Orviku K. 1927. Beiträge zur Kenntnis der Aseri und der Tallina-Stufe in Eesti. Publ. of the Geol. Inst. of the Univ. of Tartu, 5.
- Jaeger H. 1955. Über die Silur (Devon Grenze in Thüringen). Geologie, 4.
- Jaroszewicz-Klyszynska A. 1938. O utworach morenowych Lysej Góry pod Wilnem. Starunia, 15. Kraków.
- Jentzsch A. und Berendt H. 1883. Neue Tiefbohrungen in Ost- und Westpreussen östlich der Weichsel. Jahrb. Preuss. Geol. Landesanst. für 1882. Berlin.
- Jodelé Pr. 1922. Geologiniai tyrinėjimai Kaunas.
- Jodelé Pr. 1937. Energijos Komiteto žemės turtams tirti Komisijos darbai Kreidos atsargai aiškinti Jesios ir Marvos-Pypl rajonuose. Energ. Komit. darbai, I. Kaunas.
- Jodelé Pr. 1938₁. Skirsnemunės — Jurbarko rajone kreidos klodų tyrinėjim santrauka. Energ. Komit. darbai, II. Kaunas.
- Jodelé Pr. ir Damušis A. 1938₂ 1938 m. darbų apyskaita (Menčių, Karpėnų ir Vegerių preliminariniai geologiniai tyrimai). Energ. Komit. darbai, III. Kaunas.
- Jodelé Pr. ir Damušis A. 1939. Menčių, Karpėnų ir Vegerių apylinkių cechšteino kalkinio akmens tyrimai. Energ. Komit. darbai, IV. Kaunas.
- Jodelé Pr. ir Damušis A. 1940₁. Biržų — Pasvalio rajono preliminariniai gipsų tyrimai. Liet. Energ. Komit. darbai, 4.
- Jodelé Pr. ir Damušis A. 1940₂. Šventosios slėnio kvarcinių smėlių tyrimas. Liet. Energ. Komit. darbai, 4. Kaunas.
- Jodelé Pr. ir Damušis A. 1940₃. Merkio slėnio kreidos preliminariniai tyrimai. Energ. Komit. darbai, IV. Kaunas.
- Jonas R. 1897. Über die Juraformationen von Niegranden in Kurland. N. Jahrb. Mineral., Geol. Paläontol., Bd. 1.
- Jundzill B. 1792. O źródłach słonych i soli stokliszskieje. Wilno.
- Jurkiewicz K. 1889. Ignacy Domeyko, Wszechświat. t. VIII. Warszawa.
- Kabailienė M. 1959. Lietuvos ir pietinės Latvijos Baltijos pajūrio raida vėlyvajame ledynmetyje ir poledynmetyje diatomėju floros tyrimu duomenimis. Moksliniai pranešimai, t. X., sąs. 2, Vilnius.
- Kaljo D., Oraspold A., Roomusoks A., Sary L., Stumbur H. 1956. Eesti NSV ordoviitsiumi fauna nimestil. Lood. Selts Eesti NSV TA Juures Abiks Looduse vaatl., N. 25.
- Karolewicz W. 1927. Paleogen na ziemiach byego W. Ks. Liteskiego, Zjazd. Stos. Geogz. Ethogz. w Polsce. Kraków.
- Karolewicz W. 1931. O wieku warstw kredowych pod Wolkovyskiem. Prace Tow. Przyj. Nauk w Wilnie, VI.
- Kaveckis M. 1928. 1925—1926 m. Lietuvos geologinės ekspedijios darbu apyskaita. Liet. Univ. Mat.-Gamt. Fak. darbai, IV. Kaunas.
- Kaveckis M. 1929. Apie Lietuvos mineralinius vandenis, ju būtį ir perspektyvas. Medicina, 6. Kaunas.
- Kaveckis M. 1931₁. Akmenės rajone nuodugnus 1929 metu cechšteino sluoksniu tyrimas. (Vytauto Didžiojo) - Univ. Mat.-Gamt. Fak. darbai 1930—1931 m, sąs II. Kaunas.
- Kaveckis M. 1931₂. 1927—1930 m. geologiniai tyrinėjimai ir Lietuvos geologijos pagrindai. Vytauto Didžiojo Unto darbai, t. 5. Kaunas.
- Kaveckis M. 1931₃. Lietuvos geologijos pagrindai. VDU Mat.-Gamt. Fak. darbai, V. Kaunas.
- Kaveckis M. 1931₄. Mineralogijos — Geologijos Kabineto Lietuvos geologiniai tyrimai 1927—1928 m. VDU Mat.-Gamt. Fak. darbai, V. Kaunas.
- Kaveckis M. 1931₅. Šiaurės Lietuvos devono ir permės sluoksniu patikrinimas. VDU Mat.-Gamt. Fak. darbai, V. Kaunas.
- Kaveckis M. 1932. Geologijos Kabineto 1931 m. tyrinėjimai. VDU Mat.-Gamt. Fak. darbai, VI. Kaunas.
- Kaveckis M. 1936. iaurinės Lietuvos gipsu ir dolomitu zona. Kosmos, 17, Kaunas.
- Kielan Z. 1956. Stratigrafia gornego ordoviku w Górach Świetokrzyskich. Acta Geol. Polonica, vol. VI, 3.
- Kisnierius J. 1957. Lietuvos TSR albio ir cenomanio litologinė charakteristika, serija B, 2. Liet LTSR MA darbai.

- Koenen A. 1866. Revision der Mollusken—Fauna des samländischen Tertiärs. Abh. zur. geol. Spezialkarte von Preussen usw, X. Bd.
- Kolupaila S. 1940. Lietuvos upių nuotakio balansas. Liet. Energ. Komit. darbai, 4.
- Kondracki J. 1938. Studia nad morfologia i hidrografią Pojezierza Braszawskiego, Przegląd geograficzny, t. XVII. Warszawa.
- Kongiel R. 1937. O wieku «siwaka» z Wolki Rządowej i Wolki Dorgunskiej koło Sapockin. Prace Tow. przyj. Nauk w Wilnie, XI.
- Kowalski M. i Matkowski S. 1939. O surowcach mineralnych Wilenszczyzny. Biuletyn 13. Państw. Inst. Geol., «Badania petrograficzne na Wilenszczyźnie», Warszawa.
- Ksiazkiewicz M. 1953. i Samsonowicz J. Zarys Geologii Polski. Warszawa.
- Krause P. 1904. Über das Vorkommen von Kimmeridge in Ostpreussen. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., Bd. 56.
- Krause P. 1908. Über Diluvium, Tertiär, Kreide und Jura in der Heilsberger Tiefbohrung. Jahrb. Preuss. Geol. Landesanst., Bd. 29, t. 1.
- Krause P. 1915. Kambrium und Silur in der Tiefbohrung von Dünaburg (Daugavpils). Jahrb. der Preuss. Geol. Landesandt. zu Berlin, Bd. 58.
- Krause P. 1939. Die Tiefbohrung Tilsit—Waldhof. Jahrb. Preuss. Geol. L.-A. J. 1938. Berlin.
- Krenkel E. 1915. Die Kelloway-Fauna von Popilany in Westrusland. Paläontographica, Bd. 61.
- Krutzsch W. u. Lotsch D. 1957. Zur stratigraphischen Stellung der Latdorstufe in Paläogen. Geologie 6, Hft. 5, S. 476—501. Berlin.
- Kvašninai-Samarinas M. 1927. Apie geologines pietines Lietuvos sistemas ir Alytaus apylinkių kreidą. Kosmos, VIII. Kaunas.
- Leonhard K. 1833—1835. Lehrbuch der Geologie und Geognosie. Stuttgart.
- Limanowski M. 1927. O przebiegu garbów i rowów tektonicznych na obszarze Niemna i Wilii. II Zjazd słow. geogr. i etnografów w Polsce.
- Liepinš P. 1948. Juras nogulumi Polijas—Lietuvai iekla. Latv. PSR ZA Vestis, 9 (14).
- Linstow O. 1918. Die Mineralquellen von Westrusland und Galizien. Kowno.
- Linstow O. 1929. Die im Mitteldevon auftretenden Mineralquellen am Westrand der Russisch-Galizischen Tafel. Berlin.
- Luha A. 1946. Eesti NSV Maavarad. Eesti NSV, Tartu Riikliku Ülikooli Geoloogilised Tööd, Nr. 2.
- Malinowska L. 1955. Stratigrafia gotlandu Gór Bardzkich. Inst. Geol. Biul. 95. Warszawa.
- Marr J. 1925. Conditions of the deposition of the Stockdale shales. Quart. Journ. Geol. Soc., vol. 81, London.
- Matwiejewowna L. 1929. Maerze j šlimaki z kredovych margli krzemenistych w Mialach pod Grodnem. Prace Tow. Przyj. Nauk w Wilnie, V.
- Matwiejewowna L. 1936. Przyczynek do znajomości kredy okolic Nowogródka. Prace Tow. Przyj. Nauk w Wilnie, X.
- Micas L. 1959. Nemuno slėnio struktūra Priekų — Pažaislio ruože. Liet. TSR MA Geol. ir geogr. Inst. moksliniai pranešimai, t. IX.
- Micas L. 1960. Nemuno slėnio struktūra Merkinės—Prienurože. Liet. TSR MA Geol. ir geogr. Inst. moksliniai pranešimai, t. X, sąs. 2.
- Mikaila V. 1957. Stambesnių ir vidurio Lietuvos TSR limnoglacialinių baseinų išplitimo, struktūros ir trukmės klausimu. Liet. TSR MA darbai, ser. B. 4.
- Mikaila V. 1958. Lietuvos stambesnių limnoglacialinių baseinų nuosėdos ir jų ryšiai su paskutiniu ledynu. Liet. TSR MA Geol. ir geogr. Inst. moksliniai pranešimai, t. VII.
- Missuna A. 1902. Über die Endmoränen von Weissrusland und Lithauen. Zeitschr. der Deutsch. Geol. Ges. Bd. 54.
- Mortensen H. 1924. Beiträge zur Entwicklung der glazialen Morphologie. Litauens, Geol. Archiv, t. 3, 1—2. Königsberg, Pr.
- Narbut T. 1845. Wiadomości o źródłach słonych w Litwie. Oncyna I, Grodno.
- Narbutas V. 1957. Karstiniai reiškiniai ir gipsų paieškų perspektyvos Biržų Pasvalio rajone. Liet. TSR MA darbai, ser. B. 2.
- Narbutas V. 1958. Lietuvos TSR viršutinio devono Tatuos ir Istros sluoksniai ir kai kurie franio amžiaus paleogeografijos bei tektonikos bruožai Vakariniėje didžiojo devoninio lauko dalyje. Liet. TSR MA Geol. ir geogr. in. moksliniai pranešimai, VII.

- Natkevičaitė-Ivanauskienė M. 1958. Lietuvos augalija. Liet. TSR fizinė geogr., t. I. Vilnius.
- Neotling F. 1885. Die Fauna der Baltischen Cenoman-Geschiebe. Pal. Abh. II, Nr. 4, Berlin.
- Neotling F. 1888. Die Fauna des samländischen Tertiärs. Teil. I, II. Abhandlung zur geol. Spezialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. Bd. VI, Hft. 3—4, 1885.
- Nikitin S. 1886. Über die Beziehungen der russischen- und westeuropaischen Juraformationen N. Jahrb. Geol., Paläontol., Bd. 2.
- Okołowicz W. 1936. Oz Szeszkiński. Zabytki przyrody nieożywionej. Warszawa.
- Öpik A. 1926. Über Trockenrisse und Regenspuren im Monograptuszschiefer von Hodkoviczy (Böhmen) und über die Entstehung der Graptolithenschiefer überhaupt. Tartu.
- Pakuckas Č. 1932. Pailės oksfordo ir kelovėjo amonitų fauna. Vytauto Didž. Univ. Mat.-Gamt. Fak. darbai, 1931—1932, T. VI, sas. 2. geol. skyr.
- Pakuckas C. 1933. Pailės jūros stratigrafinė apžvalga, remiantis amonitų fauna. VDU Mat.-Gamt. Fak. darbai, VII, Kaunas.
- Pakuckas Č. 1935. Lietuvos žemės praeitis «Žemtvarka ir melioracija» 2, Kaunas.
- Pakuckas C. 1936. Galinių morenų kryptys rytinės Lietuvos aukštumose ir tų aukštumų kilmė. Kosmos, XVII, Kaunas.
- Pakuckas Č. 1938. Pietinės Lietuvos glacialmorfoliginiai bruožai, Kosmos, XIX, Kaunas.
- Pakuckas Č. 1940. Pietų Lietuvos molynai. Liet. Energ. Komit. darbai, Nr. 4, Kaunas.
- Pakuckas Č. 1940. Vilniaus krašto paleistoceno klausimais, Kosmos, XXI, Kaunas.
- Pachucki Cz. 1952. O przebiegu moren czolowych ostatniego zlodowacenia północno-wschodniej Polski i terenów sąsiednich. Z badań czwartorzędu w Polsce, Biul. 65, T. I. Warszawa.
- Paškevičius J. 1948. Lietuvos TSR teritorijos apatinio siluro (landoverio ir uenlokio) stratigrafinė schema. VDU darbai, Biol., Geogr. ir Geol. ser. V, T. V.
- Paškevičius J. 1957. Lietuvos TSR teritorijos virsutinio ordoviko stratigrafija. Liet. TSR MA darbai, ser. B, 2.
- Paškevičius J. 1958. Lietuvos TSR teritorijos viršutinio siluro (ludlovio) stratigrafijos klausimu. Liet. TSR MA. Geol. ir geogr. Inst. moksliniai pranešimai, T. VII.
- Petrulis L. 1958. Neries slenio sąrangos Vilniaus miesto rajone klausimu. Liet. TSR MA Geol. ir geogr. Inst. moksliniai pranešimai, t. VI, Vilnius.
- Petrulis L. 1958. Vilniaus miesto kvarterinių ir terciarinių nuogulų suvestinis stratigrafinis pūvis ir suvestinė stratigrafinė schema. Liet. TSR MA. Geol. ir geogr. Inst. moksliniai pranešimai, T. VIII, Vilnius.
- Purėnas A., Ivanovas V. ir Vidmantas J. 1955. Lietuvos TSR svarbesniųjų durpių rušių charakteristika. Kaune Politechnikos Inst. darbai, III, Kaunas.
- Purvinas E. 1955. Lietuvos TSR rytinės dalies durpių rušys jų panaudojimo žemės ūkyje požiūriu. Liet. žemės ūkio akad. Mokslo darbai, II, Kaunas.
- Purvinas E. 1956. Liūnsarginės durpės ir jų kilmaviėtės Lietuvos TSR teritorijoje. Liet. TSR Mokslų akad. darbai, ser. B, 2.
- Purvinas E. 1958. Lietuvos TSR kraikinių durpių pelkės ir jų išsidėstymas. Liet. žemės ūkio akad. moksliniai darbai, IV.
- Purvinas E. ir Seibutis A. 1957. Pagrindiniai pelkių rajonai Lietuvos TSR teritorijoje. Liet. TSR Mokslų akad. darbai, ser. B, 2.
- Purvinas E., Grigelytė M. 1958. Lietuvos TSR šiaurės-vakarų rajonų durpių rušys ir jų slūgsojimas. Liet. TSR MA Geol. ir geogr. Inst. moksliniai pranešimai, VI.
- Raymond P. 1916. Expedition to the Baltic Provinces of Russia and Skandinavia. Bull. of the Mus. of Comp. Zool. vol. LVI, N. 3.
- Rydzewski S. 1909. Sur la faune cretasiqne de Mialy pres Grodno. Bull. Acad. Sc. Cracovie, Classe Sc. Mat. et Natur. Cracovie.
- Rydzewski B. 1925—1926. Kra jurajska w dyluwjum Puszkarni pod Wilnem i głęboke wiercenie w Wilnie. Roczn. Pol. Tow. Geol. w Krakowie. III.

- Rydzewski B. 1927. Studja nad dyluwjum doliny Niemna. Prace Tow. Przyj. Nauk w Wilnie, III.
- Rydzewski B. 1947. Graptolites of North America, Geol. Soc. of Amer. Mem. 19, Albany, New York.
- Ruokis V. 1937. Pietų Lietuvos dirvožemiai. Žemės ūkio Akad. metraštis, Dotuva.
- Seibutis A. 1958₁. Lietuvos pelkės. Liet. TSR fizinė geografija I. Vilnius.
- Seibutis A. 1958₂. Lietuvos TSR pelkės ir durpynai ir jų reikšmė liaudies kiui, Vilnius.
- Seibutis A. 1958₃. Pelkių sandaro ryšiai su apykelio reljefu ir dirvožemiu ringose Rytų Lietuvos aukštumose. Liet. TSR MA Geol. ir geogr. in-to moksliniai pranešimai, VIII. Vilnius.
- Schelwien E. 1894. Der lithauisch—kurische Jura und die ostpreussischen Geschiebe. N. Jahrb. Mineral., Geol., Paläontol., Bd. 2.
- Schmidt F. 1881. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. Abt. I, Mem. l'Acad. de Sc. St. Peterburg, XXX, ser. VII, 1.
- Scupin H. 1921. Ist der Dictyonemaschiefer eine Tiefseeablagerung. Zeitsch. der Deutsch. Geol. Ges., Bd. 73. Berlin.
- Siemiradzki J. 1889. Über die Jurabildungen von Popilany. Sitzungsber. d. Naturf. Ges. bef. d. Univ. Dorpat., Bd. 8, Hft. 3.
- Siemiradzki J. 1889—1890. Fauna warstw kopalnych brunatnej jury w Popielanach na Żmudzi Akad. Um. Kraków.
- Siemiradzki J. 1890₁. Kritische Bemerkungen über neue oder wenig bekannte Ammoniten aus dem braunen Jura von Popielany in Lithauen. Neues Jahrb., Bd. 1.
- Siemiradzki J. 1890₂. O faune kopalnej warstw brunatnego jura w Popielanach na Żmudzi. Ibidem. 17.
- Siemiradzki J. 1890₃. O mięczakach glowongich brunatnego jura w Popielanach na Żmudzi. Pamiętnik Wydz. mat.-przyrodn. Akad. Umiejętn. w Krakowie, T. 17.
- Siemiradzki J. 1891. Dunikowski E. 1891. Szkic geologiczny Królestwa Polskiego, Galicyi i krajów przyległych.
- Siemiradzki J. 1909. Geologija ziem polskich I, II, Kraków.
- Sleževičius K. ir Saldukas I. 1941. Lietuvos magnetinė nuotrauka padaryta 1936—1938 metais. Vilniaus Univ. Mat. Gamt. Fak. Vilnius.
- Slizys V. 1955. Magnezinės rišamosios medžiagos ir vietinių žaliavų. Kauno Politechnikos Inst. darbai, III, Kaunas.
- Slizys V. ir Kapaciauskas J. 1957. Dolomitinių kalkių kietėjimo proces klausimu. Liet. TSR MA darbai, ser. V, 3. Vilnius.
- Spulski B. 1910. Die Kreideformation in Ostpreussen. Berlin.
- Styra B. 1958. Lietuvos klimatas. Liet. TSR fizinė geogr. I. Vilnius.
- Styra B. ir Garbaliuskas C. 1955. Sumarinė saulės ir dangaus skliauto zodiacija Lietuvos TSR teritorijoje. Liet. TSR MA Geol. ir geogr. Inst. moksliniai pranešimai, II.
- Swianiewiczowa O. 1932. Terasy Prawilji w dolinie Waki. Prace Tow. Przyj. Nauk w Wilnie, VII.
- Taletavičius B. 1957. Stambiaporis betonas su klinčių skaldos užpildu. Liet. TSR Min. Tarybos stat. Arch. Reik. Komit. teknik. biul., I. Vilnius.
- Tarvydas S. 1955. Lietuvos TSR fizinio-geografinio rajonavimo klausimu. Liet. TSR MA Geol. ir geogr. Inst. moksliniai pranešimai, I.
- Tarvydas S. 1958. Lietuvos TSR fizinė-geografinė apžvalga. Liet. TSR Valst. Polit. ir Moksl. literatūros leidykla, Vilnius.
- Tarvydas R. ir Gudelis V. 1958. Paskutiniojo ir priešpaskutiniojo apledėjimo kristalinių vedamųjų riedulių persiskirstymo dėsningumo Liet. TSR teritorijoje klausimu. Liet. TSR MA Geol. ir geogr. Inst. 2 moksliniai pranešimai, T. VI. Vilnius.
- Taujenis B. 1949. Lietuvos TSR durpynai: Vilnius.
- Tomašauskas M. 1926. Geologinės ekspedicijos 1924 m. darbų prirengiamoji apyskaita. Liet. Univ. Mat.-Gamt. Fak. darbai, III. Kaunas.
- Tomszyk H., Teller L. 1957. Utwory ludlowu we Wschodniej Polsce. Przegl. Geol. 5.
- Tornquist A. 1910₁. Der Nachweis anstehender Mat-Malmkalke zwischen Tilsit und Memel. Monatsber. Deutsch. Geol. Ges., 2.
- Tornquist A. 1910₂. Geologie von Ostpreussen. Berlin.
- Tulejko-Kongielowa. 1937. Kampan i mestrucht w okolicach Sopockin, Prace Zak. Geol. Uniw. St. Bałorego w Wilnie, 3. Wilno.

- Vala A. 1956. Lietuvos TSR triasinių nuogulų paleogeografijos klausimu. Liet. TSR MA darbai, ser. B, 4, Vilnius.
- Vala A. 1958. Viršutinio permio facijų ir struktūrų Lietuvoje klausimu. Liet. TSR MA Geol. ir geogr. inst. moksliniai, VIII.
- Verneuil E., Murchison R. et Keyserling A. 1945. Geologie de la Russie d'Europe et de montagnes de l'Oural., vol. I, II.
- Vidmantas J. 1939. Didžiojo Tyrulio durpynas, Liet. Energ. Komit. darbai, IV.
- Vidmantas J. 1949. Kazlų-Rudos-Zapyškio komplekso durpių masės tyrimas. Kauno Univ. technikos fak. darbai, I.
- Vidmantas J., Žitkutė G. ir Karbauskas P. 1955. Kai kurių Lietuvos TSR durpynų masės savumai. Kauno politechnikos inst. darbai, IV.
- Viliamas V. 1939. Sėlių aukštumų morfologiniai bruožai, Kosmos, 1—3, Kaunas.
- Weber C. 1902. Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstunmal im Memeldelta. Berlin.
- Wetzel W. 1919. Zur Stratigraphie der Juraablagerungen von Popilany. Centralbl. Mineral., Geol., Paläontol., Bd. 7—8.
- Woldstedt P. 1955. Norddeutschland und angrenzenden Gebiete im Eiszeitalter. Stuttgart.
- Wolłosowicz. 1923. O grzdach morenowych ziemi Narockiej i granicy młodszego zlodowacenia w dorzeczu Wilji. Spraw. PIG. II. Warszawa.
- Zaddach E. O. 1860. Über die Bernstein- und Braunkohlenlager des Samlands. I.
- Zaddach E. G. 1868. Das Tertiärgebirge Samlands. Schrift. d. P. O. G. VII.
- Žeiba S. 1957. Kai kurie Suosos ir Kupiškio (D₃¹) sluoksnių Subačiaus—Palėvėnėlės ruože tyrimų duomenys. Liet. TSR MA darbai, ser B, № 2, Vilnius.
- Žitkutė G. ir Vidmantas J. 1957. Svarbiausių LTSR durpių rūšių dispersiškumas. Kauno Politechnikos inst. darbai, VII.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

А

Азери-ухакусский комплекс 36, 40, 41
Акмянские слои 64, 79, 80, 82, 313
Аллерёд, время 132, 133, 166
Альб, ярус 12, 109
Альб верхний, подъярус (вракон) 163
Альб нижний, подъярус, море 163
Алькишкяйские слои 96
Аматская свита 65
Ангидриты (пол. ископ.) 8, 171, 295
Антропоген 164, 165, 166, 167
Анциловое время 167
Анциловое озеро (море) 134, 146, 342
Анцилюс, стадия 134
Аренигский возраст 36, 39
Аренигский ярус 39, 40
Архей, эра 24, 25, 28, 158
Архей нижний, эра 26
Аукштайтйская возвышенность 15, 18, 144, 153, 155
Ашгильский ярус 36, 45

Б

Байос — бат 100
Байос верхний, подъярус 99, 100, 162
Балтийская возвышенность 121, 126, 228, 255, 324, 326, 327, 328, 329, 349
Балтийская гряда 15, 16, 18, 19, 22, 120, 142, 146, 148, 150, 151, 153, 154, 164, 165, 166, 171, 182, 217, 244, 246
Балтийская гряда (холмисто-озерная) 16, 18, 19, 22, 120, 144, 150, 151, 153, 154, 155, 182
Балтийская синеклиза 7, 22, 23, 24, 25, 28, 35, 46, 48, 49, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 78, 84, 86, 87, 94, 96, 97, 98, 104, 136, 137, 138, 139, 158, 160, 162, 164, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 296, 310, 312, 317, 319
Балтийский комплекс (осадков) 29, 30, 158
Балтийская мульда 12, 138, 139
Балтийский щит 139, 162, 297
Балтийское время 158
Балтийское озерно-ледниковое время, озеро 133, 145, 157, 166
Белорусская гряда 15, 16
Белорусско-Литовский выступ 68, 94
Белорусско-Литовский массив 159, 164

Белорусско-Литовский подземный выступ 25
Белорусско-Мозурская антеклиза 7, 22, 23, 28, 49, 97, 98, 123, 136, 137, 138, 158, 159, 160, 172, 301, 302, 303, 304, 306, 307, 315, 316, 320
Белорусско-Мозурский выступ фундамента 137, 297, 300, 301, 303, 304, 319
Белорусско-Мозурский кристаллический фундамент 7, 300, 336
Бёллинг, время голоцена 132
Бёллинское время 166
Березинский ярус 131, 323
Биркилий нижний 51
Бириштонасские слои 47, 49, 53, 54
Бранденбургско-Померанский интерстадиал 166
Бранденбургско-франкфуртская стадия оледенения 142, 165, 166, 327
Бурегские слои 65
Буроугольная формация 116

В

Вадактисские слои 96
Вазалеммаский горизонт 35, 36, 42
Валдайский комплекс (осадков) 30, 158
Валдайское время 158
Валуны (пол. ископ.) 171, 172, 290, 291, 292
Варена — Валькининкай (меловой массив) 111, 112
Варта, стадия 165
Везенбергские слои 42
Венлок верхний 55
Венлок нижний 53
Венлокский ярус 46, 48, 53
Венлокское время 160
Веркнесские слои 47, 53, 54, 55
Ветлужский ярус 87, 98, 222
Вилькишкская гряда 157
Вильнюсский прегляциал 122, 123, 126
Вильнюсский ярус 131
Вокские слои 68
Волховский горизонт 36, 37, 39, 40
Волховский нижний горизонт 39
Волховское время 159
Вормсиский горизонт 35, 36, 42, 43, 44, 45
Вормсиское время 159

Вюрмская эпоха 165, 191
 Вюрмское оледенение 166, 198
 Вюрмский ярус 127, 128, 130

Г

Гауэйские слои 71
 Гауэйская свита 65
 Гдовская подсвита 30, 31, 32
 Гдовская свита 29, 30, 31, 32
 Гдовские слои 158
 Гдовское время 158
 Герцинское движение 139
 Гипс (пол. ископ.) 8, 12, 31, 171, 172, 186, 187, 188, 189
 Глины (пол. ископ.) 8, 12, 31, 171, 172, 220—254
 Голоцен древний, горизонт 132, 133
 Голоцен поздний, горизонт 135
 Голоцен ранний, горизонт 134
 Голоцен средний, горизонт 134
 Голоценовый ярус 130
 Голоцен, эпоха 132
 Готерив — альб 106, 108
 Гравий (пол. ископ.) 12, 31, 171, 263—290
 Грампианская геосинклиналь 159
 Граптолитовый комплекс 47, 56, 58, 59
 Гродненская возвышенность 16

Д

Даниглияциал 166
 Датский ярус 113
 Даунтон 46
 Даунтонский ярус 61
 Девон 31, 62, 64, 65, 67, 80, 137, 160, 164, 172
 Девон верхний 12, 31, 64, 65, 80, 84, 138, 161, 162, 190, 204, 221, 307, 308, 309, 310, 312, 313, 314
 Девон нижний 46, 47, 61, 63, 65, 67, 138, 161
 Девон средний 31, 46, 65, 66, 67, 105, 138, 161, 306, 307, 314
 Девонская система 62
 Девонское время 138, 158, 161
 Девонское поле (главное) 62, 72, 74, 76, 82, 186
 Дзукийская возвышенность 15, 18, 153, 155
 Днепровский ярус 131
 Днепровское оледенение 325
 Доломиты (пол. ископ.) 8, 12, 31, 171, 172, 190, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207
 Дочетвертичное время 122
 Дриас древний, время 132
 Дриас поздний, время 132, 133
 Дриас средний, время 132, 133

Ж

Жагарские слои 64, 79, 80, 83, 84, 198, 313
 Жединский ярус 62, 63, 65, 67
 Жежмарские слои 95

Жемайтійская возвышенность 15, 16, 19, 20, 22, 120, 126, 142, 144, 146, 148, 150, 152, 155, 156, 157, 165, 171, 172, 174, 180, 228, 230, 255, 264, 292, 324, 325, 326, 327, 328, 329
 Живетский ярус 31, 62, 65, 66, 67, 69, 161
 Живетское время 138

З

Зона *Cyrtograptus perneri*, 55
 — *C. radians* средняя 55
 — *Cyrtograptus rigidus*, 55
 — *Cyrtograptus purchisoni* средняя 54
 — *Cyrtograptus ramosus* 55
 — *Claulina szabai* (мергельной толщи Венгрии)
 — *Sothograptus*
 — *Monoclimacio griestonensis* нижняя 48, 53, 54
 — *Monograptus testis* верхняя 55
 — *Monograptus fleyilis* нижняя 55
 — *M. nilssoni*, *M. bochemicus* средняя 57
 — *M. riceartonensis* верхняя 55
 — *M. scanicus* верхняя 57, 58, 59

И

Идавере-Вазалеммаский комплекс 40, 42
 Идаверский горизонт 35, 36, 42
 Иевские верхние слои
 Иераские слои 31, 65, 71, 72, 74, 308
 Известняк (пол. ископ.) 8, 12, 171, 172, 190
 Известковые туфы (пол. ископ.) 8, 172, 217, 218
 Иольдиевое море 132, 133, 146
 Иольдия время 133
 Ионишкские слои 62, 64, 79, 80, 81, 96, 312, 313
 Иотнийская эпоха 28
 Истраские слои 31, 75, 76, 77, 310
 Ихвийский горизонт 35

К

Казанский ярус 86, 92
 Каменноугольная система 7, 22
 Каменный век 293
 Кампан, ярус 106, 112, 320
 Кампан верхний 113
 Карадокский ярус 36, 42, 44
 Карбон 160
 Карпеная свита 88, 89, 90
 Каугатумаские слои 59
 Кауно-Вожеский разрез 35
 Каменная соль (пол. ископ.) 171
 Кейлаский горизонт 35
 Келловой, ярус 100, 317
 Келловой верхний 97, 101, 102
 Келловой нижний 99, 100, 162
 Келловой средний 97, 100, 101, 162, 317

Келловейская фауна 97
 Келловейское верхнее время 162
 Кембрий 30, 137, 174
 Кембрий верхний 158
 Кембрий нижний 29, 30, 105, 158
 Кембрий средний 29, 30, 33, 34, 36, 158
 Кембрийская система 28
 Кемерская свита 63, 66, 67
 Кемерские слои (эйфельский ярус) 65
 Кетлерские слои 62, 64, 79, 80, 84, 85, 191
 Кимериджский ярус 100, 104
 Кимериджское время 163
 Клайпедские слои 95
 Кликоляйские слои 62, 84
 Коњьяк, ярус 106, 111, 320
 Кобленцкий ярус 62, 63, 65, 67
 Круояские слои 31, 64, 78, 79, 206, 312
 Кукерские слои 41
 Кукрузеский горизонт 35, 36, 40, 41, 42, 159
 Кундаский горизонт 36, 37, 39, 40
 Кулишские слои 31, 65, 72, 73, 74, 190
 Куршский залив (залив Куршо Марес) 134, 172, 293, 294, 342, 343
 Куршско-Литовская конечная морена 155
 Куршяйские слои 62, 64, 79, 80, 81, 82, 313
 Куршо Нерия 112, 135, 150, 157, 257, 293, 342, 348, (Куршская коса)

Л

Ляминаритовая свита 29, 30, 32
 Ланвирский ярус 36, 41
 Ландейльский ярус 36, 40, 41
 Ландовери верхний 49, 52, 53, 160
 Ландовери нижний 49, 50, 51, 52, 57, 160
 Ландоверский век 160
 Ландоверский ярус 48, 49
 Латвийская седловина 25, 28, 136, 158, 297
 Латвийский прогиб 7, 49, 50, 52, 55, 56, 162, 311, 312
 Латгальская возвышенность 15
 Летижские слои 62, 64, 79, 80, 85, 313
 Лэтсеский горизонт 36, 37, 39
 Ликгольмские слои 43, 44, 45
 Лимнеа стадия 134, 135
 Литориновая стадия 134
 Литориновое время 134, 135, 146, 157, 167, 293
 Литориновое море 134, 135, 166, 293, 294
 Локновское поднятие 28
 Лудлов 63, 160
 Лудлов верхний 46, 59, 60, 61
 Лудлов нижний 56, 58
 Лудловский век 160
 Лудловский нижний подъярус 56, 58, 138
 Лудловский ярус 48, 56, 57, 61
 Лужские слои 69

М

Маастрихт ярус 106, 113, 320
 Меднинкайская возвышенность 166, 183, 292, 326
 Мезозой 22, 108, 141, 338
 Мезозойское время 28, 139
 Мезолит 134, 135
 Мел верхний 105, 106, 109, 114, 318, 320
 Мел (пол. ископ.) 12, 171, 172, 207
 Мел нижний 103, 104, 105, 106, 107, 108, 163
 Меловая система 105, 106, 114, 141, 171, 319
 Меловое время 123
 Меловой период 22, 164
 Меловые массивы:
 Юрбаркас — Скирсенемуне 105
 Варена — Валькининкай 105, 106, 107
 Менчайская свита 89, 90
 Мергель (пол. ископ.) 8, 31, 171, 172, 186, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 214, 216
 Миндель—рисс (межледниковье) 124, 125
 Миндельское оледенение 165
 Миндельский ярус 122, 123
 Минеральные воды (пол. ископ.) 9, 11, 12, 174, 297, 320, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339
 Минияские слои 47, 56, 59, 60, 61
 Мюоен 116, 117
 Московская синеклиза 136, 158
 Муравинский ярус 130
 Мурские слои 64, 79, 80, 82, 83, 313

Н

Набалаский горизонт 36, 42, 43, 44
 Надсмотинско-ловатские слои 78
 Надлетижские слои 64, 85
 Надчимаевские слои
 Наровские верхние слои 65, 68
 Наровские нижние слои 65, 68
 Наровские слои 46, 65, 66, 67, 68, 69, 138, 306
 Нерисские слои 47, 56, 57, 58
 Нерисское время 160
 Неогеновая система 116, 117
 Неогеновое время 164
 Неолитовое время 135
 Нямунская свита 94, 95
 Нямунский ярус 130

О

Оболовые песчаники 39
 Огрская свита 64
 Оксфорд верхний, подъярус 12, 102, 104
 Оксфорд нижний, подъярус 97, 101, 102, 103, 104
 Оксфорд, подъярус 100, 102, 317
 Оксфорд средний, подъярус 163
 Оксфордское верхнее время 163
 Оксфордское нижнее время 163
 Оксфордское среднее время
 Оксфордская фауна 97

Олигоцен нижний 116, 117
 Опоки (пол. ископ.) 8, 31, 171, 207, 208, 214
 Ордовик 35, 36, 37, 46, 159, 174
 Ордовикская система 34
 Ордовик верхний 36, 37, 42, 44, 47, 51, 137, 159, 160, 173
 Ордовик нижний 34, 35, 36, 37
 Ордовик средний 35, 36, 37, 40, 42, 139
 Ордовикское время 137, 158, 159

П

Паадла (слой в Эстонии) 58, 59
 Пагегайские слои 47, 56, 58, 59, 60
 Пакерортский горизонт 36, 37
 Пакруойские слои 31, 64, 78, 312
 Палангская свита 94, 95, 96, 222
 Палеогеновая система 114
 Палеогеновое море 164
 Палеозой 108, 141, 158, 316, 320, 338
 Палеозой верхний 139
 Палеозой нижний 22, 26, 28
 Палеоцен 114
 Памушские слои 31, 64, 77, 204, 310, 312
 Папильская свита 99, 100
 Папреняйские слои 47, 49, 51, 52, 57
 Пелениподовый комплекс (конхимеровый)
 Пермь 85, 86, 105, 137, 172
 Пермь верхняя 86, 87, 89, 174, 314, 315
 Пермь нижняя 161
 Пермская система 85, 88, 92
 Пермское время 139, 162
 Песок (пол. ископ.) 8, 12, 31, 171, 254—263
 Песчано-гравийные отлож. (пол. ископ.) 31, 172
 Пиргуский горизонт 35, 36, 42, 43, 45, 51, 159
 Пиргусское время 159
 Плейстоцен 142
 Плейстоценовое время 142
 Плиоцен 116, 118
 Плявинский разрез
 Подснетогорские слои 65, 71, 221
 Подстонишкяйская свита 46
 Польско-Литовская синеклиза 160
 Померанская стадия 132, 142, 143, 144, 152, 153, 165, 166, 327
 Поркуни слой 52
 Преняйские слои 95
 Прибалтийская синеклиза (впадина) 46
 Протерозой 24, 28, 158
 Протерозой нижний 24, 27, 28, 158
 Псковские слои 65, 72
 Псковско-чудовская трансгрессия 71, 72, 162
 Пярнуские слои 65, 66, 67, 68, 161

Р

Райккюла (слон) 52, 53
 Равереский горизонт 35, 36, 37, 42, 43, 44

Рижский залив (котловина) 15
 Рисс (оледенение) 124, 165
 Рисс — вюрм (межледниковье) 127
 Рисская эпоха 165
 Рисский ярус 126
 Рутил 31, 32, 34, 59, 60
 Рэт—лейас 93, 96, 99

С

Сааремыйзаский горизонт 35, 36
 Сааремыйзаский комплекс (ликгольма) 36, 43, 159, 173
 Салацкая свита 65, 69
 Сальпаусельке (время образования морен) 133, 145
 Сантонский ярус 106, 112, 320
 Сантонская трансгрессия 163, 164
 Сапропель (пол. ископ.) 171, 217
 Сауняский горизонт 35, 36
 Свинордско-бурегский комплекс 65, 76
 Свита «синих глин» 29, 30, 32, 33, 34
 Северо-Литовская фаза (отступление ледника)
 Сеноман (ярус) 106, 111, 295
 Сеноман верхний 163
 Сеноман средний 163
 Сенонский ярус 105, 111
 Силур 35, 46, 47, 56, 57, 105, 137, 174
 Силур верхний 46, 47, 66, 67, 137, 161
 Силур нижний 36, 47, 174
 Силурийская система 45
 Силурийский бассейн 160
 Силурийский период 160
 Силурийское море 160
 Соли (пол. ископ.) 295
 Средне-Литовская низменность 15, 16, 18, 19, 20, 22, 120, 144, 146, 148, 149, 150, 151, 155, 156, 157, 171, 172, 181, 182, 228, 264, 323, 324, 325, 326, 329, 343, 346, 347, 349
 Средне-Литовский прогиб 22, 137, 159, 160
 Старобинский ярус 131
 Ступинайские слои 31, 64, 77, 78, 201, 204, 205
 Стонишкяйская свита 61, 63, 65, 67
 Стонишкяйские слои 65, 304
 Стрevasкие слои 47, 53, 55, 57
 Судувская свита 87, 88, 89, 92
 Суоса-Купишкский карбонатный комплекс 162
 Суосаские слои 31, 65, 72, 73, 74

Т

Таллинское время 159
 Таллинские слои 40, 41
 Тамсал (слой в Эстонии) 52
 Тартуская свита 69
 Тартуские слои 31, 65, 69, 67
 Татарский ярус 86, 87, 92
 Татувские слои 31, 65, 74, 75, 76, 186, 189, 308, 310, 311
 Таурагская свита 96, 99

Тильжеские (подстонишкяйские слои)
47, 56, 59, 61, 62, 63, 160
Тискреская свита 29, 30, 33, 34, 37, 39
Тискреские слои
Торф (пол. ископ.) 21, 171, 172, 176,
177, 178, 179
Тремадоковский ярус 36, 39
Третичное время 140
Триас 87, 93, 105, 162, 172
Триас верхний 94, 96, 97, 99
Триас нижний 87, 88, 93, 94, 95, 96, 98,
162, 314
Триасовая система 93, 99
Турон ярус 106, 110, 320
Туронское время 163
Туронское море 163

У

Упнинкайские слои 65, 69, 307
Уфимская серия 89
Уфимский ярус 92, 174

Ф

Фаменский верхний подъярус 64, 79, 80,
82, 84
Фаменский нижний подъярус 64, 79, 80,
82
Фаменский средний подъярус
Фаменский ярус 12, 62, 64, 65, 78, 79,
80, 188, 139, 162, 195, 216, 313
Фосфориты (пол. ископ.) 172, 295,
Франский нижний ярус 65, 75
Франский разрез 76
Франский средний ярус 65, 76, 162
Франский ярус 12, 31, 62, 64, 65, 69,
71, 79, 138, 186, 195, 216, 312
Франское верхнее время 162
Франское море 162
Франкфуртская стадия 142

Ц

Цехштейн 85, 88
Цехштейн верхний 86, 87, 88, 89, 92, 139
Цехштейн нижний 86, 87, 88, 92, 139,
174
Цехштейн нижний, свита 89, 90, 139

Цехштейн средний 85, 87, 88, 89, 90, 91,
92, 162, 190, 191, 295
Цехштейновое море 75, 139, 162

Ч

Четвертичная система 119
Четвертичная средняя эпоха (отдел)
124
Четвертичный период 164

Ш

Шветеско-мурские слои 62, 64, 79, 313
Швентойские верхние слои 65, 69, 71,
162
Швентойские нижние слои 65, 69, 71
Швентойские слои 31, 47, 65, 68, 69, 70,
71, 221, 307
Швенчёнские слои 47, 49, 51, 52
Швенчёнское время 160
Шветеские слои 83, 313
Шелонские верхние слои 74
Шелонские нижние слои 74, 75
Шелонские слои 65, 186
Шкервельские слои 62, 64, 79, 80, 85,
313
Шундоровские слои 35

Э

Эйфельский ярус 62, 65, 66, 67
Эйфельское время 63
Эокембрийское время 158
Эоцен 114
Эоцен верхний 115, 116

Ю

Юра верхняя, отдел 99, 100, 105
Юра нижняя, отдел 99
Юра средняя, отдел 99
Юраские слои 47, 56, 59, 60, 61, 62, 160
Юрская система 97, 98
Юрский период 22, 171
Юрское время 163

Я

Янтароносная земля (отложения) 164,
293
Янтарь (пол. ископ.) 172, 293, 294

УКАЗАТЕЛЬ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАЗВАНИЙ

А

- Абромнишкис с. 69
Авиляй оз. 18
Акмуо с. 99, 211
Акмяне г. 83, 124, 191, 192, 194, 259, 269, 272, 313
Акниста р. 69, 116, 117
Акнисте г. 29, 31, 32, 33, 37, 40, 42, 48, 49, 53, 54, 55, 57, 66
Алаушас оз. 18, 233, 234
Алитус г. 107, 109, 114, 115, 120, 123, 151, 211, 272, 291, 299, 321, 331
Алькишкяй, местность 222
Акниста р. 116, 117
Аникшчяй г. 117, 123, 221, 257, 259, 272, 308
Армона р. 69, 70, 71
Арэгала г. 68, 69, 71, 99, 272, 309
Арэгала, скважина 13, 69, 71, 74, 76, 77, 107, 173
Аукштайтийская возвышенность 15, 18, 144, 149, 153, 155
Аукштакальнис с. 219
Аукштумале (дельта р. Нямунас) 18, 176, 180
Ауце м. 195

Б

- Балтейи Лакайя оз. 18
Балтийская возвышенность 121, 126, 228, 255, 324, 326, 327, 328, 329, 349
Балтийская гряда 15, 16, 18, 19, 22, 120, 142, 146, 148, 149, 150, 151, 153, 164, 165, 166, 171, 182, 217, 244, 345
Балтийское море 7, 15, 21, 133, 134, 135, 160, 164, 165, 166, 174, 180, 228, 230, 257, 293, 300, 303, 306, 307, 313, 315, 316, 318, 319, 323, 324, 325, 342, 348, 350, 351
Балтойи Анча р. 16
Балтойи Воке, болото 183
Бальберишкис м. 337
Бартува р. 16
Бауска г. 26, 31, 32, 33, 37, 40, 42, 48, 49, 50, 54, 56, 66
Бауская скважина 26, 29, 163, 299
Бебра р. 144
Белорусская гряда 16

- Белорусская ССР 7, 15, 24, 27, 29, 31, 32, 33, 34, 110, 113, 114, 116, 301
Бельведерис с. 123
Берклайняй с. 124
Берчюнай с. 76
Биржай г. 13, 72, 128, 129, 181, 186, 187, 188, 196, 197, 291, 309, 341, 351
Бирштонас м. 100, 172, 299, 319, 320, 321, 331, 332, 334, 335, 336, 337
Бразюкай с. 101, 103, 108
Буйвеная с. 72
Буйвиджяй 82, 125, 165

В

- Вабальнинкас г. 72, 309
Валактис р. 93, 98, 221, 222
Валакампяй с. 165
Валдай, скважина 158
Валькининкай м. 105, 112, 127, 221, 236
Варвишкес с. 114
Варена г. 21, 105, 112, 208, 210, 211, 221, 273, 291, 336
Варис р. (приток Швентойи) 69, 116, 117
Вейверяй м. 225
Вельд 107
Вента р. 11, 16, 45, 84, 85, 97, 98, 145, 221, 223, 257, 313
Веркне р. 217, 337
Верхняя Виляя (Нерис) 15
Вестигала д. 70, 118
Вневис г. 69, 273
Вилкавишкис г. 113, 181
Вилькишкская гряда 157
Вильнюс г. 7, 12, 13, 21, 24, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 39, 40, 42, 43, 45, 46, 48, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 68, 116, 117, 118, 119, 121, 123, 124, 125, 128, 129, 137, 152, 158, 160, 163, 165, 166, 173, 174, 217, 234, 236, 237, 259, 260, 262, 270, 273, 300, 302, 303, 304, 306, 307, 319, 327, 331, 343
Вильнюсская скважина 13
Винкшниняй с. 196
Вирвите р. 18
Вишакио Руда м. 296
Вишититис оз. 18
Владимирово с. 29, 37, 40, 42, 48, 49, 50, 56, 58, 59, 60, 87, 103, 104, 173

Г

Габяуришкис, болото 132
 Гайлюнай с. 125, 127, 128, 165
 Гиргждуте, гора 156
 Готланд о-в 29
 Гринкишкис, скважина 123, 125
 Гродненская возвышенность 16
 Гродно г. 11, 105, 113, 116, 124, 166

Д

Дарбенай, скважина 124
 Даугава р. 16
 Даугавпилс г. 28, 33, 34, 37, 39, 40, 42,
 45, 46, 48, 51, 53, 54, 55, 57
 Даугай оз. 18
 Даумантай д. 118, 119, 123, 342
 Дауперай, болото 180
 Дзуккиская возвышенность 15, 18,
 153, 155
 Дидисе Тирулис, болото 18, 180.
 Дисна р. 226
 Дотнува м. 13, 275
 Дрисса г. 32, 33.
 Друскининкай г. 22, 24, 25, 27, 28, 94,
 96, 99, 100, 107, 112, 115, 116, 118,
 124, 152, 163, 165, 172, 259, 300, 316,
 317, 320, 321, 331, 332, 333, 336, 337
 Дубиса р. 16, 145, 157, 217, 230, 326,
 342.
 Дубурелис р. 221
 Дукстине с. 220, 221
 Дуся оз. 18

Ж

Жагаре г. 83, 181, 198, 199, 274, 291,
 313, 314
 Жальгиряй скв. 98, 315, 317, 318
 Жеммаряй м. 13, 37, 40, 42, 43, 46, 48, 51,
 52, 53, 54, 55, 57, 69, 86, 90, 94, 96,
 173, 298, 308, 315
 Жеймена р. 16, 152
 Жемайтияй, скважина 121
 Жемайтийская возвышенность 15, 16,
 19, 20, 22, 126, 142, 144, 146, 148, 150,
 152, 155, 156, 157, 165, 171, 172, 174,
 180, 217, 228, 230, 255, 264, 292, 324,
 325, 326, 327, 328, 329.
 Жилино с. 98
 Жилино, скважина 94
 Жувинтас оз. 18, 340
 Жувинтас, торфяное болото 18, 182.

З

Зарасай г. 127
 Зарасайская высота 217

И

Иера р. 71, 229, 308
 Ионава г. 21, 260, 274, 308
 Ионишкелис г. 126, 201, 282, 299, 308.
 Ионишкис г. 82, 200, 216
 Ионишкис, скважина 78, 79, 81
 Иотня, скважина 98, 101, 108
 Иуодаусяй с. 221

К

Казлу Руда г. 60, 63, 88, 91, 173, 174,
 176, 321
 Кальвария г. 35, 39, 87, 291, 322, 327
 Кальварийская скважина 24, 39, 90, 98,
 103, 114, 137, 176, 322
 Калининградская область 7, 29, 37, 40,
 44, 45, 46, 48, 50, 58, 59, 60, 61, 72,
 87, 98, 99, 100, 103, 104, 113, 116, 139,
 140, 153, 159, 164, 306, 316, 321
 Каманос, болото 18, 180
 Камаришкес, скважина 127
 Камаришкес с. 311
 Капсукас г. 21, 22, 181, 347
 Караимшикяй м. 186, 188
 Карейвинкяй с. 206
 Карпеная с. 90, 191, 315
 Каунас г. 7, 11, 12, 13, 21, 29, 34, 35,
 37, 39, 40, 42, 43, 45, 48, 51, 52, 53,
 54, 55, 57, 58, 68, 86, 87, 90, 94, 96,
 107, 108, 109, 110, 111, 124, 163, 173,
 174, 211, 212, 217, 225, 226, 260, 261,
 271, 295, 296, 299, 315, 317, 318, 320,
 331, 332, 334, 342, 343, 348
 Кауно Воке с. 13, 29, 34, 35, 37, 39, 40,
 42, 43, 45, 48, 51, 52, 53, 54, 55, 57,
 58, 68, 173, 174, 302, 306.
 Кедайняй г. 7 21, 186, 275, 299
 Кемери г. 66
 Кернаве, торфяное болото 19, 183
 Кибартай г. 21, 291, 323
 Киртимай, скважина 121
 Клайпеда г. 21, 94, 96, 97, 100, 135,
 157, 261, 265, 276, 277, 294, 313, 314,
 315, 318, 342, 343
 Клайпеда, скважина 79, 81, 90, 93, 124
 Кляиколяй с. 97, 100, 296
 Кмитай с. 127, 165
 Кражо II, болото 180
 Красное с. 28
 Крекенавская скважина 24, 63, 66, 68,
 69, 175
 Кретинга г. 157, 277, 291
 Круоя р. 79
 Купишкис г. 72, 125, 129, 201, 202, 203,
 278, 309
 Курземская возвышенность 15
 Куршио Марес (Куршский залив Бал-
 тийского моря) 134, 172, 293, 294,
 342, 343
 Куршио Нерия (Куршьяйская пересыпь)
 112, 135, 150, 157, 257, 293, 342, 348

Л

Латгальская возвышенность 15
 Лаукеса, болото 180, 181
 Лаумена д. 225
 Леба (Польша) 57
 Лева, скважина 57
 Левамполис с. 221
 Левуо р. 201, 202, 203, 339, 341
 Лейтишкяй с. 186
 Лелуне р. 16
 Ликеная м. 172, 197, 309, 310, 311, 312,
 331, 332, 338, 339, 341

Линкува г. 126, 203, 205, 278, 313
 Лукштас оз. 18
 Луодис оз. 18
 Луше с. 124

М

Мажейкяй г. 13, 96, 278, 279
 Максимонис с. 127, 128
 Маргяй, торфяное болото 19, 183
 Мардасавас с. 125
 Медвегалис, гора 156
 Меднинские высоты, возвышенность
 166, 183, 292, 326
 Мекая с. 78, 79, 81, 315
 Менчай с. 90, 192, 193
 Меркис р. 16, 18, 99, 105, 125, 144, 152,
 210, 211, 221, 224, 295, 326, 332, 337
 Метеляй оз. 18
 Метеляй м. 219
 Миния р. 16, 17, 145, 157, 257
 Мозурская возвышенность 15
 Молетай 144, 279
 Молетские высоты 217
 Муснинкай м. 116, 117, 123, 124
 Муша р. 18, 77, 78, 128, 155, 201, 205,
 207, 221, 227, 341

Н

Нерава с. (Друскининкайский район)
 115
 Нарев р. 144
 Невежис р. 16, 18, 145, 155, 230, 239,
 337, 339
 Нежежис м. 152
 Неравай с. 115, 337
 Нерис р. 11, 15, 16, 105, 125, 126, 127,
 144, 146, 152, 217, 225, 229, 234, 255,
 256, 257, 264, 265, 294, 295, 306, 326,
 331, 343, 348, 350
 Нивенское с. 108
 Нида с. 13, 96, 98, 163, 298
 Нолайтис, болото 132
 Норкуншикс с. 77, 78
 Нямунайтис м. 337
 Нямунас р. 7, 11, 15, 16, 17, 18, 22, 94,
 99, 105, 113, 114, 124, 125, 126, 127,
 128, 134, 144, 146, 151, 152, 157, 163,
 165, 172, 176, 178, 207, 211, 212, 213,
 214, 217, 225, 229, 230, 255, 256, 257,
 264, 265, 294, 320, 323, 326, 331, 332,
 334, 336, 337, 340, 341, 342, 343, 348,
 350
 Нямунелис р. 75, 76, 77, 197, 341

О

Озерск м. 94
 Онушкис г. 124
 Орша г. 158
 Ошмяно-Лидские высоты 147, 150, 151,
 152
 Ошмянские высоты, возвышенность 121,
 126, 129, 142
 Ошмянская гряда 15, 19, 152

П

Пабирже м. 197, 340
 Пабярже с. 197
 Паванденис с. 125, 127
 Павиштитис с. 124, 126
 Пагегяй г. 214, 261, 279, 231
 Пагуняй с. 108
 Падваречай с. 197, 341
 Пакруонис г. 45, 79, 206, 279, 280, 291,
 313
 Паланга г. (скважина) 22, 71, 73, 75,
 76, 77, 78, 79, 81, 82, 84, 94, 96, 293
 Памеркис с. 94, 111
 Панделис г. 309
 Паневежис г. 7, 13, 21, 72, 124, 186,
 261, 280, 281, 282, 285, 308, 309
 Папильвис д. 63, 174, 315
 Папиле м. 11, 97, 100, 101, 102, 103,
 138, 221, 223
 Паровся, скважина 103, 315, 317, 318
 Пасвалис г. 126, 165, 186, 189, 190, 207,
 311, 339, 341, 351
 Пасвалис, скважина 122
 Паюрис, болото 180
 Пашвитинис 126
 Пеланяй м. 100
 Пелиша р. 69, 70, 71
 Первалкай с. 186, 341
 Петрашонай м. (Пакруойский район)
 76
 Петрашонай (пригород г. Каунас) 77,
 126
 Пиш г. 114
 Плателяй оз. 18, 156, 350
 Плунге г. 262, 282, 283
 Плавнияс г. 26, 27, 29, 31, 32, 33, 48,
 49, 50, 52, 66
 Полеск г. 114
 Провиршулис, болото 180
 Прекуле г. 240, 262, 291,
 Пренай г. 24, 25, 26, 27, 29, 31, 32, 33,
 34, 35, 37, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 51,
 52, 53, 54, 55, 57, 58, 68, 69, 86, 94,
 96, 98, 100, 124, 137, 155, 158, 173,
 174, 223, 295, 296, 300, 302, 304
 Прибалтика Южная 295
 Приморская низменность 15, 19, 20,
 150, 152, 157, 171, 180, 292, 293, 324,
 325, 326, 329
 Прукунай, гора
 Пумпенай с. 186, 201
 Пумпенай, скважина 122
 Пуня с. 114
 Пурмалая с. 85, 124
 Пушкарна с. (около г. Вильнюс) 128

Р

Рагува, скважина 127
 Радвилишкис г. 75, 90, 314
 Рассейнай г. (скважина) 22, 76, 77, 78,
 124, 283
 Ратнича р. 115, 333,
 Радукяй с. (Акмянский район) 93,
 222
 Раудондварис м. 100, 101, 103
 Райско тирас болото 180

Рекива, торфяное болото (верховой массив) 18, 180
 Рекива оз. 18, 340
 Ретакас г. 157, 232, 261, 283
 Рига г. 166, 299
 Рижский залив 15
 Рокишкис г. 13, 124, 283
 Рочкарне д. 221
 Русса Старая м. 158

С

Саблаускэй с. (Акмянский район) 85, 93, 194, 222
 Салантай г. 157, 283, 284, 292
 Самбийский п-ов 116, 293
 Санаша р. 112
 Сартай оз. 18
 Саулорай, скважина 83
 Саснава, скважина 24, 98, 103, 175,
 Свентакшижские горы (Польша) 39, 40,
 42, 44, 45, 54, 57, 62
 Сейрийай м. 112
 Сероджюс м. 123
 Сиверская скважина 158
 Сиесартис р. 69, 221
 Симнас г. 87, 89, 96, 98, 103, 114, 173,
 174, 176, 224
 Сир-Сари о-в 28
 Скайстигис м. 83, 199
 Скирснемуне м. 105, 113, 321
 Скуене р. 83
 Скуодас г. (скважина) 79, 81, 82, 83,
 84, 85, 124, 284, 292, 306
 Смильгай с. 190, 309, 311
 Сморгонь г. 28, 298
 Советск г. 16, 93, 94, 111, 112, 163, 319,
 320, 321
 Соломянса м. (Раудондварис) 112
 Средне-Латвийская низменность 15, 16,
 19, 20, 22, 120, 144, 146, 148, 149, 150,
 151, 155, 156, 157, 171, 172, 181, 182,
 228, 264, 323, 324, 325, 326, 329, 343,
 346, 347, 349
 Стационай, скважина 75, 78
 Стирнишкес с. (Погулянка) (карьер до-
 ломитов) 72, 203
 Стонишкэй с. 13, 24, 26, 29, 31, 32, 33,
 34, 37, 39, 40, 42, 46, 48, 49, 50, 52,
 54, 56, 58, 59, 60, 61, 63, 66, 68, 69,
 71, 73, 86, 98, 100, 102, 104, 109, 137,
 173, 174, 214, 296, 300, 302, 303, 304,
 305, 306, 308, 309
 Стрева р. 18, 155, 217, 225
 Сувалки г. 166
 Сугинчай с. (Жагарский район) 22, 182
 Судувская возвышенность 15, 18, 153,
 154, 325
 Сулинкэй (болото) 18, 180
 Суоса р. 71, 203

Т

Талачконяй с. 189, 190, 207
 Таураге г. 13, 21, 91, 262, 308, 317, 318,
 323, 324
 Тельшый г. 79, 82, 83, 84, 122, 125, 269,
 284, 285.

Тирелис, болото 180
 Титувенай, болото 180
 Тракай г. 267, 292, 327
 Тракайские оз. 18
 Тумасоняй с. 13
 Тупатишкес с. 123

У

Ужупис д. 108
 Укмерге г. 221, 286, 292, 308
 Ула р. 129, 166
 Упнинкай с. 108
 Утена г. 308

Ф

Фенноскандия 119

Ш

Шакяй г. 108, 127, 212, 219, 287, 319,
 320
 Шакяй, болото 183
 Шатрия, гора 156
 Швекшна м. 124
 Швентойи р. 16, 18, 69, 70, 71, 105,
 108, 116, 117, 118, 123, 126, 127, 145,
 165, 221, 256, 265, 294, 295, 308, 326,
 332, 337, 342
 Швентупис р. 85
 Швенченеляй м. 69, 145, 262
 Швенчёнис г. 29, 34, 37, 39, 40, 42, 43,
 48, 51, 53, 54, 55, 57, 58, 68, 121, 151,
 262, 307
 Швенчёнская возвышенность 146
 Швенчёнская гряда 19
 Швенчёнско-Нарочанская возвышен-
 ность 15
 Швенчёнско-Нарочанская гряда 142,
 153
 Швете р. 83, 198, 199, 313
 Шепега, болото 18, 340
 Шешупе р. 16, 18, 163
 Шилале г. 157, 262
 Шлаве р. (приток р. Швентойи) 116, 117
 Шяуляй г. 7, 21, 45, 78, 79, 81, 82, 127,
 180, 197, 265, 288, 292, 314
 Шяушупис р. 71

Э

Эжерелис II, болото 18, 182
 Эйшишкес г. 143, 211, 292
 Эланд о-в 29
 Эржвилкас м. 123, 124, 318
 Эстония 15, 27, 29, 32, 34, 39, 41, 42,
 44, 45, 46, 52, 53, 55, 56, 58, 59, 60,
 62, 68, 160

Ю

Юго-Восточная равнина 15, 16, 18, 19,
 120, 142, 144, 148, 150, 151, 152, 153,
 183, 217, 236, 326, 328, 329, 346
 Южно-Литовская возвышенность 217
 Юозапине с. 152
 Юра р. 16, 157
 Юрбаркас г. 213, 262, 288, 289

Я

Янёнис с. 127, 128, 165
 Ясвайняй 186

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Введение. <i>В. Гуделис</i>	7
<i>Глава первая. Краткий очерк геологических исследований. В. Гуделис</i>	11
<i>Глава вторая. Физико-географическое описание и экономическая характеристика. А. Басаликас</i>	15
<i>Глава третья. Основные черты геологического строения. В. Вала, В. Гуделис</i>	22
<i>Глава четвертая. Стратиграфия</i>	24
Архей и нижний протерозой. <i>А. Вала</i>	24
Кембрийская система. <i>И. Пашкевичюс</i>	28
Ордовикская система. <i>И. Пашкевичюс</i>	34
Силурийская система. <i>И. Пашкевичюс</i>	45
Девонская система. <i>С. Жейба, В. Нарбутас, В. Каратаюте</i>	62
Пермская система. <i>А. Вала</i>	85
Триасовая система. <i>А. Вала</i>	93
Юрская система. <i>А. Григелис</i>	97
Меловая система. <i>И. Далинкевичюс</i>	105
Палеогеновая система. <i>А. Веножинскене</i>	114
Неогеновая система. <i>А. Веножинскене</i>	116
Четвертичная система. <i>В. Чепулите, В. Гуделис</i>	119
<i>Глава пятая. Тектоника. А. Вала</i>	136
<i>Глава шестая. Геоморфология. А. Басаликас</i>	141
<i>Глава седьмая. История геологического развития. А. Вала, В. Гуделис</i>	158

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Введение <i>В. Гуделис</i>	171
<i>Глава первая. Горючие полезные ископаемые</i>	173
Проблема нефтегазоносности. <i>А. Вала</i>	173
Торф. <i>А. Сейбутис</i>	176
<i>Глава вторая. Неметаллические полезные ископаемые. В. Гуделис</i>	186
Гипс. <i>В. Нарбутас</i>	186
Известняки и доломиты. <i>П. Сувейздис, В. Слижис</i>	190
Мергели, мел и опоки. <i>А. Вала</i>	207
Пресноводные карбонаты. <i>Савицкас</i>	217
Глины. <i>В. Вонсавичюс, В. Микайла</i>	220
Пески. <i>В. Вонсавичюс</i>	254
Гравий. <i>В. Вонсавичюс</i>	263
Валуны. <i>В. Вонсавичюс</i>	290

	Стр.
Янтарь. <i>В. Гуделис</i>	293
Глауконит	294
Фосфориты. <i>Ю. Киснерюс</i>	295
Каменная соль <i>Ю. Киснерюс</i>	295
Ангидриты. <i>Ю. Киснерюс</i>	295
Железные руды	296
Глава третья. Подземные воды. <i>А. Кондратас, А. Игнатавичюс</i>	297
История гидрогеологической изученности	297
Гидрогеологическое строение	297
Минеральные воды. <i>А. Кондратас</i>	331
Глава четвертая. Инженерно-геологическая характеристика. <i>М. Кавецкис, Б. Сидauga, М. Шимкус</i>	340
Физико-геологические явления	340
Инженерно-геологическая характеристика пород	343
Инженерно-геологическое районирование	349
Литература	352
Предметный указатель	365
Указатель географических названий	370
Приложения: 1. Геологическая карта дочетвертичных отложений Литовской ССР.	
2. Геологическая карта четвертичных отложений Литовской ССР.	
3. Геоморфологическая карта Литовской ССР.	

КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ
ГЕОЛОГИЯ СССР ЛИТОВСКАЯ ССР

Том XXXIX

Редактор издательства *Н. Г. Державина*
Технический редактор *О. А. Гурова*
Корректор *А. Г. Кудряцева*

Сдано в набор 28/IV 1961 г.
Подписано к печати 11/X 1961 г.
Формат бумаги 70×108¹/₁₆ Бум. л. 12.
Печ. л. 32,2+3 вкл. Уч.-изд. л. 27,4.
Т-11915. Тираж 500 экз. Зак. 478

Картфабрика Госгеолтехиздат
Ленинград, В-26, 19 линия, дом 20.

ОПЕЧАТКИ И ИСПРАВЛЕНИЯ

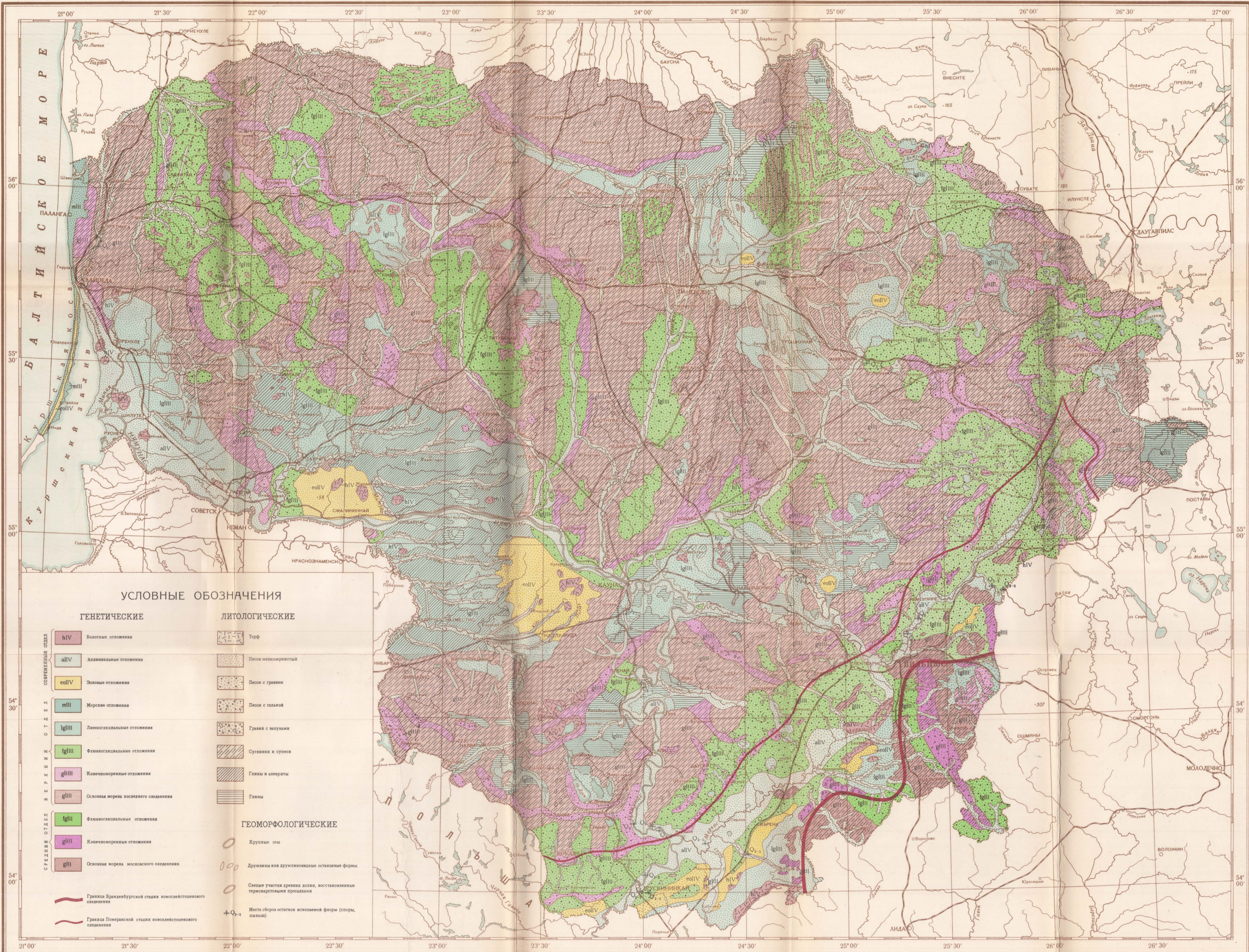
Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
7	18 сверху	78	62
14	6 сверху	Камешис	Кемешис
14	19 снизу	М. Игнатавичюс	А. Игнатавичюс
39	18 сверху	Kjerust	Kjerulf
58	9 сверху	<i>colithophila</i>	<i>oolithophila</i>
84	21 снизу	от 22	от 12
133	21 сверху	Если	Ели
260	Первая графа, 8 снизу	Виджясалис	Диджясалис
273	Первая графа, 8 снизу	Венис	Вевис
294	6 снизу	Латвийской	Литовской
296	13 сверху	северо-западу	юго-западу
308	Табл. 34, первая графа, 2 сверху	Сумрапцы	Сустранцы

КАРТА ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЛИТОВСКОЙ ССР

1959г.

ЭКЗ. № 405

Приложение к XXXIX тому „Геологии СССР“.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ

ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ

- СОВРЕМЕННЫЕ ОТДЕЛ**
- hIV Болотные отложения
 - allV Аллювиальные отложения
 - eolIV Зольные отложения
- СРЕДНИЕ ОТДЕЛ**
- mIII Морские отложения
 - lgIII Лимногляциальные отложения
 - fgIII Флювиогляциальные отложения
 - glIII Кочечноморские отложения
 - gIII Основы моря последнего оледенения
 - fgII Флювиогляциальные отложения
 - glII Кочечноморские отложения
 - gII Основы моря московского оледенения
- Граница Брандербургской стадии новоплейстоценового оледенения**
- Граница Померанской стадии новоплейстоценового оледенения**

- Торф
 - Песок мелкозернистый
 - Песок с гравием
 - Песок с галькой
 - Гравия с залунами
 - Суглинки и супеси
 - Глины и алевроиты
 - Глины
- ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ**
- Крупные озера
 - Дрифтны или друмликовидные останцевые формы
 - Сухие участки древних долин, восстановленные термокарстовыми просадками
 - Места сборов остатков ископаемой флоры (спору, пыльца)

Карта утверждена Научно-редакционным советом ВСГЭИ 22 декабря 1959 г. Автор В. БАЙТОНИС. Редактор А. ВАДА.

Масштаб 1 : 600 000

<http://rutassit.ru/>

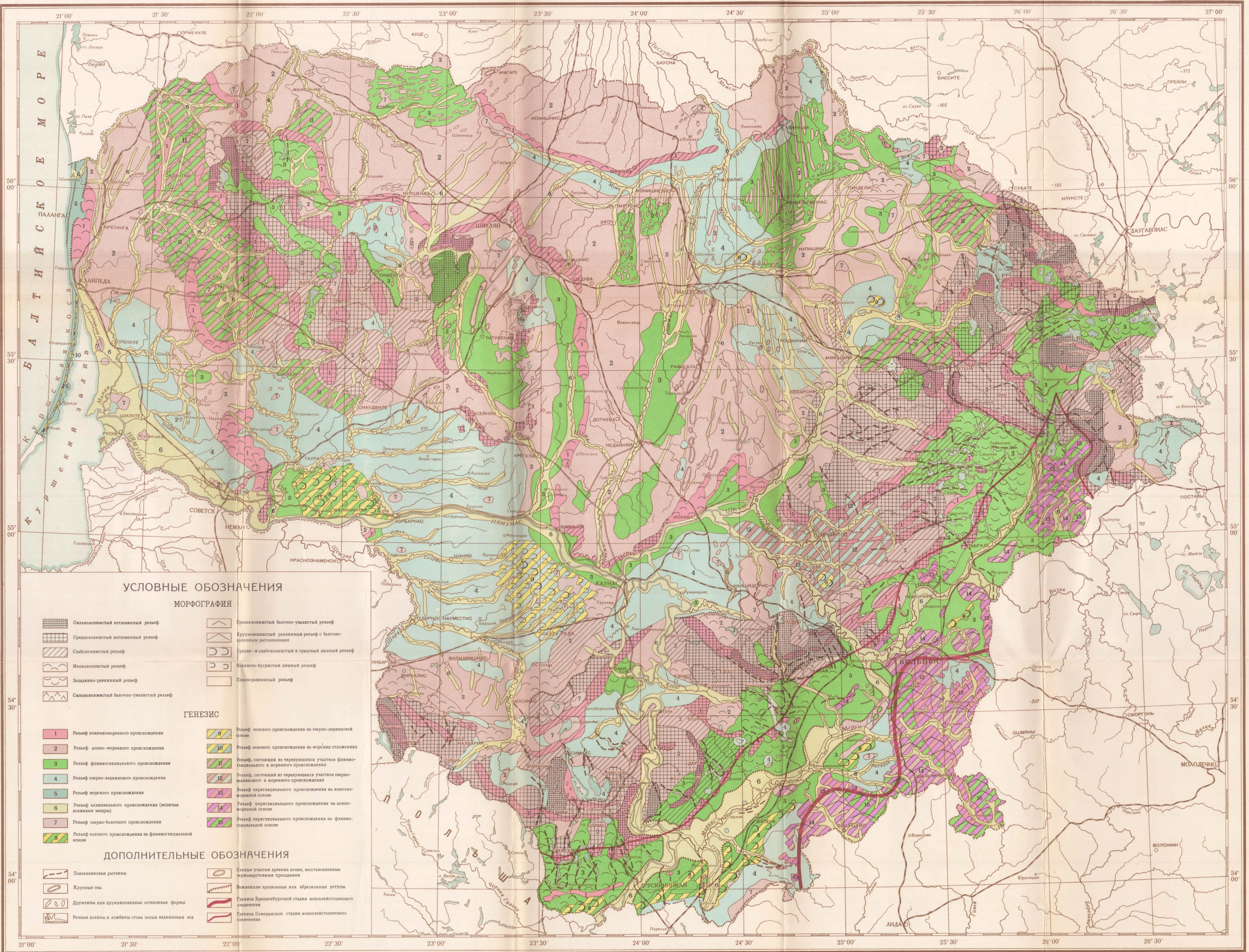
Оформлено и опечатано на Картографической фабрике Госгеолтехиздата Министерства геологии и охраны недр СССР. Редакторы оформления картограф Я.О. Горюхов, геолог А.В. Костенич. Технический редактор Л.Г. Долгонос. Заказ 1098. Тираж 500 экз. Подписано к печати 16/II-1961 г. Т-11375

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЛИТОВСКОЙ ССР

1959 г.

ЭКЗ. №

Приложение к XXXIX тому «Геологии СССР».



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

МОРФОГРАФИЯ

- | | | | |
|--|----------------------------------|--|--|
| | Среднорельефный холмистый рельеф | | Среднорельефный равнинный рельеф с продольным расчленением |
| | Слаборельефный рельеф | | Средне- и слаборельефный и грядовый хвойный рельеф |
| | Среднорельефный рельеф | | Волнисто-грядовый хвойный рельеф |
| | Слаборельефный рельеф | | Плоскоравнинный рельеф |
| | Слаборельефный рельеф | | |
| | Слаборельефный рельеф | | |

ГЕНЕЗИС

- | | | | |
|--|---|--|---|
| | 1 Рельеф конечноморского происхождения | | 8 Рельеф эолового происхождения на озерно-ледниковой основе |
| | 2 Рельеф доно-морского происхождения | | 10 Рельеф эолового происхождения на морских отложениях |
| | 3 Рельеф флювиогляциального происхождения | | 11 Рельеф, состоящий из чередующихся участков флювиогляциального и морского происхождения |
| | 4 Рельеф озерно-ледникового происхождения | | 12 Рельеф, состоящий из чередующихся участков озерно-ледникового и морского происхождения |
| | 5 Рельеф морского происхождения | | 13 Рельеф перигляциального происхождения на конечноморской основе |
| | 6 Рельеф аллювиального происхождения (включая долинальные зазоры) | | 14 Рельеф перигляциального происхождения на доно-морской основе |
| | 7 Рельеф озерно-болотного происхождения | | 15 Рельеф перигляциального происхождения на флювиогляциальной основе |
| | 8 Рельеф эолового происхождения на флювиогляциальной основе | | |

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- | | | | |
|--|--|--|---|
| | Послегляциальные риджы | | Степые участки древних гряд, восстановленные термокарстовыми просадками |
| | Круглые осы | | Выявленные эрозионные или абразионные уступы |
| | Друмлин или друмлиновидные останцевые формы | | Граница Бранденбургской стадии новоплейстоценового оледенения |
| | Речные долины и ложбины стока талых ледниковых вод | | Граница Померанской стадии новоплейстоценового оледенения |

Карта утверждена Научно-редакционным советом ВСГЕИ 22 октября 1959 г. Автор А.В. БАСАЛИГАС. Редактор А. ВАЛА.

Масштаб 1:600 000

0 6 12 18 24 30 км

<http://jurassic.ru/>

Оформлено и отпечатано на Картографической фабрике Госгеолтехиздата Министерства геологии и охраны недр СССР. Редакторы оформления: картограф Я.О. Горюшина, геолог А.В. Костенин. Технический редактор Л.Г. Дологов. Заказ 1098. Тираж 500 экз. Подписано к печати 18/IV-1961 г. Т-11975

